

**ENTRETENIDOS
EXPERIMENTOS
CIENTIFICOS
CON OBJETOS COTIDIANOS
Martin Gardner**



Ilustrado por Anthony Ravielli

Reseña

Para Martin Gardner, ver no es sólo creer, es entender. Esta regla fundamental lo ha convertido en uno de los más exitosos maestros y divulgadores de la ciencia en América. Con las sencillas instrucciones de este libro y unos pocos objetos domésticos de uso común, tú o tu hijo pueden aprender fácilmente incluso los principios científicos más difícil es experimentando directamente cómo funcionan. Gardner te muestra cómo recrear experimentos clásicos con objetos fáciles de conseguir. Usando sólo una linterna, un espejo de bolsillo y un tazón de agua, puede demostrar la descomposición de la luz blanca como lo hizo Newton hace trescientos años.

Índice

[Presentación](#)

[Introducción](#)

1. [Astronomía](#)
2. [Química](#)
3. [Fisiología](#)
4. [Psicología](#)
5. [Matemáticas generales](#)
6. [Topología](#)
7. [Probabilidades](#)
8. [Geometría](#)
9. [Números](#)
10. [Luz](#)
11. [Gravedad](#)
12. [Electricidad estática](#)
13. [Mecánica](#)
14. [Aire](#)
15. [Hidráulica](#)
16. [Calor](#)
17. [Sonido](#)
18. [Inercia](#)

Presentación

Para Martin Gardner, ver no es sólo creer, es entender. Esta regla fundamental lo ha convertido en uno de los más exitosos maestros y divulgadores de la ciencia en América. Con las sencillas instrucciones de este libro y unos pocos objetos domésticos de uso común, tú o tu hijo pueden aprender fácilmente incluso los principios científicos más difíciles experimentando directamente cómo funcionan.



Gardner te muestra cómo recrear experimentos clásicos con objetos fáciles de conseguir. Usando sólo una linterna, un espejo de bolsillo y un tazón de agua, puede demostrar la descomposición de la luz

blanca como lo hizo Newton hace trescientos años. Con cartón, papel de color y papel encerado se puede realizar el “experimento de Meyer” con colores complementarios. Sólo se necesita un naipe, un carrete y una chincheta para demostrar el principio de aerodinámica de Bernoulli. Una botella de refresco llena de agua, unos fósforos de papel y un globo de juguete aclaran la ley de Pascal que rige la presión en los líquidos. Y dos vasos de agua, algunos fósforos y un trozo de papel secante húmedo recrean un famoso experimento, realizado por primera vez en 1650 en Magdeburgo, Alemania, que demuestra dramáticamente la fuerza de la presión atmosférica ordinaria.

En un lenguaje lo suficientemente simple como para ser fácilmente comprendido por un niño de once años, pero técnicamente preciso e informativo como para beneficiar a los adultos, y con la ayuda de las claras ilustraciones de Anthony Ravielli, Gardner presenta un espléndido curso práctico de ciencias básicas y matemáticas. Mientras tu hijo deja perplejo y deleita a sus amigos con una serie de cien divertidos trucos y experimentos, está aprendiendo los principios de la Astronomía, Química, Fisiología, Psicología, Matemáticas Generales, Topología, Probabilidad, Geometría, Números, Óptica (Luz), Gravedad, Electricidad Estática, Mecánica, Aire, Hidráulica, Termodinámica (Calor), Acústica (Sonido) e Inercia. Este es un perfecto curso de actualización para adultos, así como una introducción ideal a la ciencia para los jóvenes.

Introducción

En la selección de los experimentos para este volumen, he tratado de tener en cuenta dos principios rectores. Primero, evitar los experimentos que requieren un equipo especial que no se puede encontrar en una casa promedio. Segundo, concentrarse en los experimentos que, además de ser divertidos, sorprendentes o entretenidos, también enseñen algo importante sobre la ciencia.

Debo confesar que algunos de los trucos de este libro eran conocidos por los antiguos griegos, pero muchos son bastante nuevos y aparecen aquí por primera vez dentro de un libro. ¿Quién inventa estas ingeniosas diversiones? A veces sospecho que muchos de ellos son los hijos del cerebro de distinguidos científicos que no han perdido el espíritu de juego de su infancia. Tal hombre fue Robert W. Wood, un profesor de física de la Universidad Johns Hopkins. Cuando no estaba trabajando en proyectos importantes o escribiendo trabajos técnicos, el doctor Wood se divertía gastando bromas prácticas a sus colegas, exponiendo a pseudo-científicos y médiums espirituales, escribiendo ciencia ficción y ayudando a la policía a resolver los misterios de los bombardeos. Su pequeño y pintoresco libro de dibujos y versos, "*How to Tell the Birds from the Flowers*" (Cómo distinguir los pájaros de las flores), ha sido reimpresso en rústica (Nueva York: Dover Publications). Tal vez hayan visto a Paul Winchell, el ventrílocuo de la televisión, entintar un par de ojos y una nariz en su barbilla. La imagen de su cara está

invertida en la pantalla y Winchell lleva en la cabeza un disfraz de tonto que cubre toda su cara excepto la boca y la barbilla. El resultado es una extraña criatura de cabeza de alfiler con una boca flexible y gigantesca que sonríe cuando Winchell frunce el ceño y frunce el ceño cuando Winchell sonríe. Este truco fue inventado nada menos que por el fabuloso profesor Wood.

Hace varias décadas, cuando hubo un animado debate público sobre si las pelotas de béisbol podían hacer una curva, Wood ideó una simple demostración. Tomó una banda de goma grande y plana, la cortó para hacer una tira larga, y luego la enrolló fuertemente alrededor de una pelota de ping-pong. Al sostener el extremo libre de la banda fue capaz de empujar la pelota hacia adelante, al mismo tiempo que le daba un fuerte giro. La curvatura de la trayectoria de la pelota era claramente visible. (Este truco no se incluyó en esta colección porque las bandas de goma, planas y enormes son difíciles de conseguir, pero el principio de Bernoulli, que explica por qué las pelotas de béisbol hacen una curva, se demuestra fácilmente con una bobina y una tarjeta como se explica en la página 106). Para obtener el mayor valor de esta colección, intente seguir los experimentos con una lectura exploratoria. Por ejemplo, después de aprender cómo liberar una pareja enredada, busque “topología” en una enciclopedia moderna. Mejor aún, lea el capítulo al respecto en el fascinante libro, *Matemáticas e Imaginación*, de James Newman y Edward Kasner. No le prenda fuego a un terrón de azúcar y luego se olvide de él. Mira lo que

puedes aprender sobre los catalizadores y el papel que juegan en los cambios químicos importantes.

Otra sugerencia. Si quieres entretener a tus amigos -y algunos de los experimentos de este libro son magníficos trucos para fiestas- practica con ellos unas cuantas veces antes de hacer una demostración. “Arponear” una patata cruda con una pajita de refresco, por ejemplo, es un increíble truco de salón, pero puede que tengas que dañar muchas pajitas antes de que domines la técnica. Sherwood Anderson escribió un famoso cuento corto, “*El Triunfo del Huevo*”, sobre un dueño de restaurante que fracasó miserablemente al tratar de mostrar a un cliente cómo poner un huevo en una botella (ver página 98). Si el pobre hombre hubiera practicado su truco sólo unas pocas veces, no habría olvidado qué hacer para que funcionara.

Si conoces, o pudiste inventar, un experimento científico inusual que no está en esta colección, envíame una nota al respecto al editor. No puedo prometerte que encontraré tiempo para responder a tu carta, pero te estaré muy agradecido, y quizás pueda usar tu truco en una segunda colección.

Martin Gardner

Capítulo 1

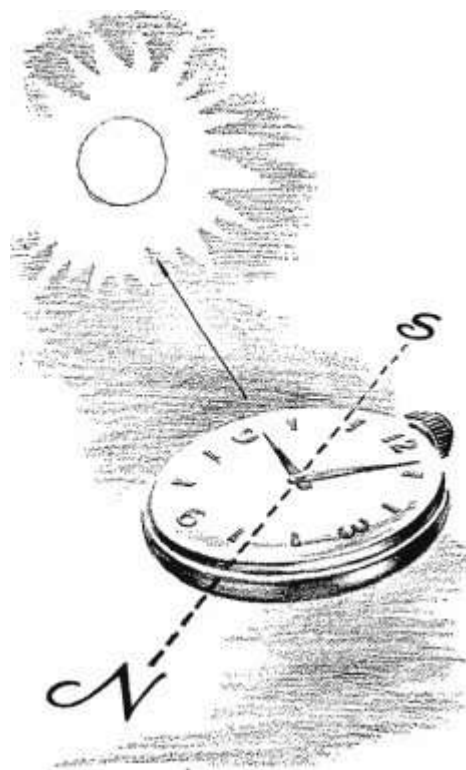
Astronomía

Contenido:

- §. *El reloj se convierte en una brújula*
- §. *Planetario en caja de avena*
- §. *Paradoja del centavo*

§. El reloj se convierte en una brújula

¿Sabías que un reloj puede ser usado como una brújula confiable en cualquier día que el sol sea visible?



Simplemente mantén el reloj en posición horizontal y apunta la manecilla de la hora en la dirección del sol como se muestra.

Imagina una línea que va desde el centro del reloj a través de un punto a mitad de camino entre la manecilla de la hora y el número doce. Esta línea apuntará al sur.

La regla a recordar es esta: Antes de las doce del mediodía, bisecciona el ángulo formado al ir en sentido contrario a las agujas del reloj desde el número doce hasta la manecilla de la hora. Después de las doce, se divide el ángulo formado por el sentido de las agujas del reloj desde el número doce hasta la aguja de las horas.

Un poco de observación astronómica debería aclarar por qué esto funciona. En nuestro hemisferio, el sol se dirige hacia el sur al mediodía. Si en ese momento apuntamos la aguja de la hora al sol, tanto la aguja como el número doce apuntarán al sur. Antes de esa hora, el sol se situará en sentido contrario a las agujas del reloj desde el número doce, y después de esa hora, en el sentido de las agujas del reloj. Durante las veinticuatro horas desde las doce del mediodía hasta las doce del mediodía, el sol hará un círculo completo hasta su punto de partida, pero la aguja de las horas hará dos círculos en la misma dirección alrededor de la esfera. Así, la distancia que recorre la aguja horaria, y el ángulo determinado por su recorrido, debe ser reducido a la mitad.

Al otro lado del ecuador el número doce debe estar apuntando al sol. El ángulo entre este número y la aguja horaria indicará entonces el norte.

§. Planetario en caja de avena

Las cajas de cartón cilíndrico, del tipo en el que aparece al menos una marca de avena, pueden utilizarse para proyectar bellas imágenes de constelaciones de estrellas en la pared o el techo. Copia la constelación que deseas estudiar en una hoja de papel fino. (Puedes encontrar cartas estelares en libros de astronomía o acompañando un artículo sobre constelaciones en una enciclopedia).



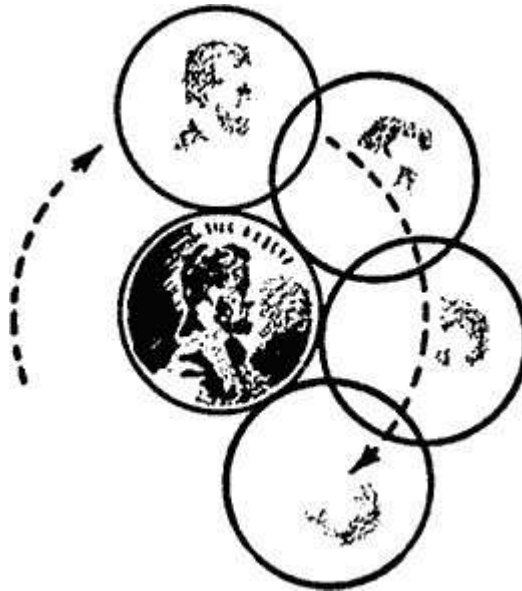
Coloca el dibujo boca abajo en el exterior del fondo de la caja. Deberías poder ver los puntos de las estrellas a través del papel. Con un clavo, haga agujeros en la caja en cada punto. Estos agujeros forman un patrón de imagen especular de la constelación, pero parecerá normal cuando se proyecte.

Para operar tu “planetario”, llévalo a una habitación oscura e inserta una linterna en el extremo abierto. Inclina la linterna para

que brille contra el lado de la caja en vez de directamente hacia los agujeros. Esto arrojará una imagen ampliada de la constelación en la pared. Al girar la caja se pueden estudiar todas las posiciones de la configuración.

§. Paradoja del centavo

¿Cuántas veces gira la tierra durante un viaje completo alrededor del sol? La respuesta depende de tu punto de vista. Visto desde el sol, la tierra hace 365,25 giros. Pero vista desde una estrella fija, rota 366,25 veces. Así que el “día sideral” (una rotación relativa a una estrella) es un poco más corto que un “día solar”.



La rotación extra se explica fácilmente con el siguiente experimento simple. Coloca dos monedas de un centavo en una mesa, con los bordes tocándose, como se muestra. Sostén la moneda inferior

firmemente con el dedo índice izquierdo mientras giras la otra moneda alrededor de ella (los bordes deben tocarse en todo momento). Una vez que la moneda esté de vuelta donde empezó, ¿cuántas volteretas ha hecho la cabeza de Lincoln? La sorprendente respuesta no es una sino dos. Para un observador del centavo central, el centavo exterior sólo rotaría una vez, pero para usted, el observador “sideral”, se ha producido una rotación adicional.

Capítulo 2

Química

Contenido:

- §. *Cubo inflamable*
- §. *Levanta ese cubo*
- §. *Líquido para copiar*



§. Cubo inflamable

La palabra “catalizador” se utiliza en química para cualquier sustancia que cause una reacción química en su presencia, pero que no participe en la reacción. Esto puede demostrarse fácilmente con un cubo de azúcar, un pequeño trozo de cigarrillo o de ceniza de tabaco y cerillas.



Primero pongan el cubo de azúcar en un plato y vean si pueden prenderle fuego con un fósforo. Verás que es imposible hacerlo.

Ahora frota un poco de ceniza en un lado del cubo e inténtalo de nuevo. ¡Esta vez se incendia y arde constantemente!

La ceniza, por supuesto, es el catalizador. Su presencia hace que el azúcar se encienda, aunque la ceniza en sí misma no es combustible y permanece inalterada durante la combustión.

§. Levanta ese cubo

Un solo cubo de hielo está flotando en un vaso de agua. Sostienes un trozo de cuerda de unos 10 cm de largo. Problema: sin tocar el hielo con los dedos, levante el cubo del vaso con la cuerda.



Este rompecabezas debe ser presentado en la mesa de la cena donde hay un salero, ya que la solución aprovecha el hecho de que la sal hace que el hielo se derrita. Coloca la cuerda sobre el cubo, como se muestra. Espolvorea sal sobre el hielo. El hielo alrededor de la cuerda comenzará a derretirse. Pero al hacerlo, perderá calor, y el cubo de hielo frío hará que el agua salada se congele de nuevo. Después de un minuto o dos, levanta la cuerda. ¡El cubo se adherirá firmemente a ella!

Hay una lección aquí para cualquiera que espolvoree sal en una acera helada. A menos que uses suficiente sal para derretir todo el hielo, el agua se congelará de nuevo.

§. Líquido para copiar

Con la ayuda de este líquido, las fotografías de los periódicos y los dibujos animados pueden transferirse fácilmente del papel de prensa a hojas de papel en blanco.



Para hacer el fluido, se mezclan cuatro partes de agua con una parte de aguarrás. Añade un poco de jabón que tenga el tamaño de la goma de un lápiz y agita la mezcla hasta que el jabón se disuelva. El propósito del jabón es formar una emulsión que impida que la trementina y el agua (que tienen diferentes gravedades específicas) se separen.

Para copiar una foto de periódico, humedece la foto con el líquido, coloca una hoja de papel en blanco encima, y luego frota el papel vigorosamente con el cuenco de una cuchara. El aguarrás disuelve lo suficiente la tinta para que la impresión inversa de la imagen se transfiera al papel.

Capítulo 3

Fisiología

Contenido:

§. *Personalidad dividida*

§. *Atrapa el billete*

§. *Detector de pulso*

§. *El camino torcido*

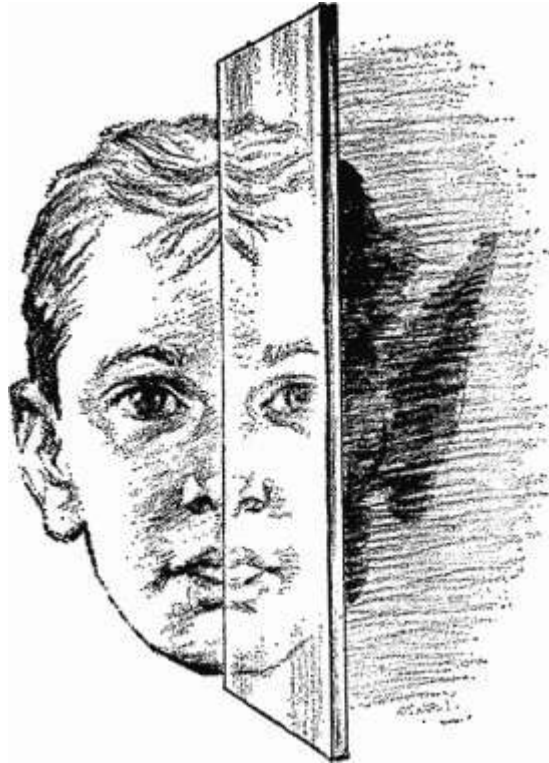
§. *¿Uno o dos puntos?*

§. Personalidad dividida

Hace 50 años, una escuela alemana de psicólogos bromistas sostuvo que cada individuo tiene dos lados básicos de su personalidad y que los dos lados podrían ser revelados por esta simple prueba.

Obtener una fotografía de frente de la persona a ser analizada y un espejo de bolsillo (preferiblemente uno sin marco). Coloca el borde del espejo verticalmente en el centro de la cara, como se muestra. Verá una cara compuesta formada por dos lados izquierdos de la fotografía. Gire el espejo hacia el otro lado y verá una cara compuesta formada por dos lados derechos de la fotografía.

Estas dos “caras de prueba” se suponía que indicaban los dos lados de la personalidad del individuo. Por ejemplo, una cara puede parecer feliz y la otra triste. Hoy en día ningún psicólogo de renombre se toma esto en serio.



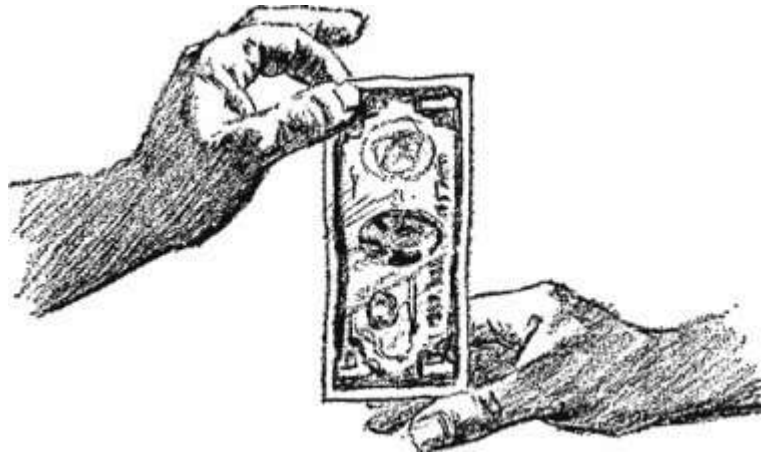
Pero la prueba es sin embargo interesante, porque demuestra que los dos lados de la mayoría de las caras no se parecen tanto como se supondría. Pruebe la prueba en su propia foto. Se sorprenderá de cuan diferentes son sus “dos” caras.

§. Atrapa el billete

Sostén un billete de dólar en su mano izquierda como se muestra, su mano derecha lista para coger el billete, pero con los dedos y el pulgar sin tocarlo. Si sueltas el billete, te será fácil cogerlo con la mano derecha antes de que caiga al suelo.

Ahora, mira si alguien más puede coger el billete cuando lo sueltes. Deja que coloque su pulgar y sus dedos a cada lado del billete, como hiciste antes. Déjalo caer. Sus dedos se cerrarán en el aire vacío.

Puedes repetir esto tantas veces como quieras. Lo más probable es que no sea capaz de atrapar el billete.

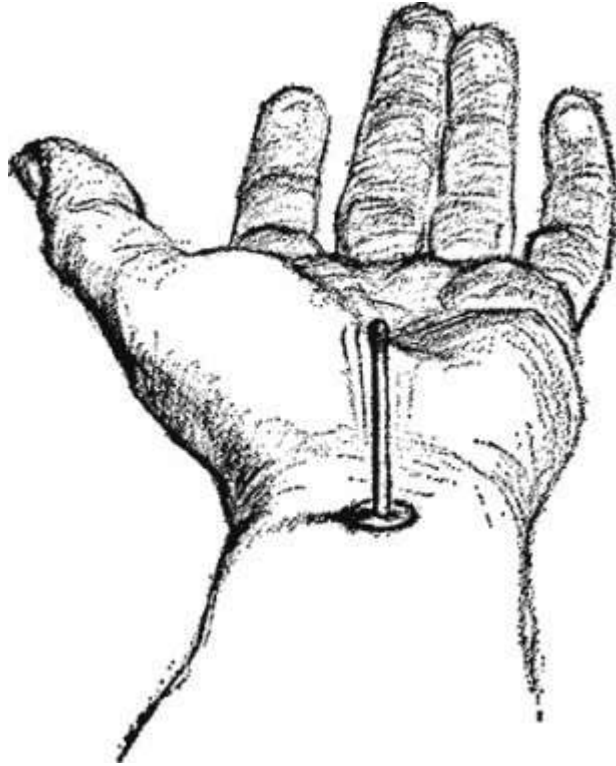


La razón por la que el truco es tan fácil cuando lo pruebas en ti mismo es que tu cerebro puede enviar señales de “liberación” y “captura” simultáneamente a tus dos manos. Pero cuando sostienes el billete para que alguien más lo atrape, su cerebro debe primero ver el billete caer, y luego enviar una señal de captura a sus dedos. Esto toma apenas un poco de tiempo adicional y no permite que la captura sea exitosa.

§. Detector de pulso

Hay muchos tipos de equipos costosos, que cuestan cientos de dólares, para convertir el latido del corazón humano en algún tipo de fenómeno visual. Este simple dispositivo, que cuesta menos de un centavo, le permitirá ver sus propios latidos de forma bastante clara.

Sólo tienes que clavar una chincheta en la base de un gran fósforo de madera de la cocina y balancearlo en tu muñeca, en el lugar donde puedes sentir el pulso.

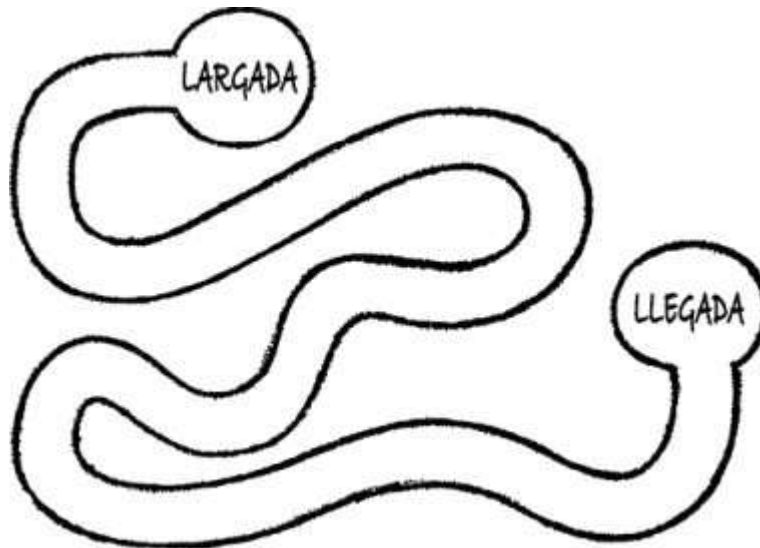


El brazo debe descansar cómodamente sobre una mesa. La cabeza del fósforo vibrará ligeramente, como un pequeño metrónomo, con cada pulsación de tu corazón.

§. El camino torcido

Hacer dibujos o escribir cartas es enormemente difícil para un niño pequeño. La razón: aún no ha acumulado una reserva de reflejos condicionados que le digan cómo mover su mano para producir un efecto visual deseado. He aquí una forma divertida de ponerse en el

lugar del niño y experimentar algo parecido a sus problemas de coordinación de mano y ojo.

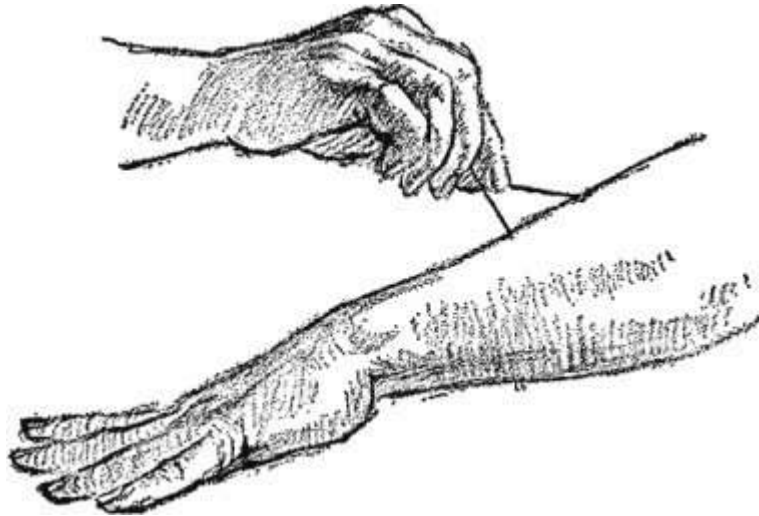


Ponga esta página en una cómoda frente al espejo. Amontonen algunos libros entre ustedes y la página, de modo que puedan ver la página sólo mirando los libros y el espejo. Extiende la mano alrededor de los libros con un lápiz en la mano, y coloca la punta en el punto marcado como “Largada”. Ahora mira si, mirando sólo en el espejo, puedes trazar todo el camino sin pasar por los límites. No es fácil, porque tus patrones de hábitos profundamente arraigados ojo-mano no se aplican a la imagen invertida.

§. ¿Uno o dos puntos?

Dobla una horquilla hasta que sus puntos estén a 4 cm de distancia. Pídele a alguien que cierre los ojos y te diga si estás presionando una o ambas puntas de la horquilla contra su

antebrazo. Sorprendentemente, no se puede distinguir una sensación de la otra. Los puntos ampliamente separados se sentirán exactamente como un solo punto.



Ahora cierre la horquilla hasta que sus puntos estén separados sólo 1,5 mm. Repita la misma prueba en las puntas de los dedos del sujeto. Esta vez, no tendrá dificultad en distinguir uno de los dos puntos.

Las diferentes partes del cuerpo varían enormemente en su capacidad de distinguir los puntos de presión separados. Si lo desea, puede hacer un gráfico de la sensibilidad del cuerpo.

Capítulo 4

Psicología

Contenido:

- §. *Salchicha flotante*
- §. *Círculos en la tarjeta*
- §. *La parte que falta*
- §. *El fósforo penetrante*
- §. *Ilusión de la luna*
- §. *Ilusión del peso*
- §. *Ver a través de la mano*
- §. *Moneda fantasma*
- §. *Espiral escalofriante*
- §. *Películas de papel*
- §. *Girar un taumátropo*
- §. *Ilusiones del lápiz*
- §. *El péndulo ilusorio*
- §. *¿Caliente o frío?*
- §. *¡Echa otro vistazo!*
- §. *Ayudas mnemónicas*

§. Salchicha flotante

Para ver esta curiosa ilusión óptica, primero coloca las puntas de tus dedos índices juntos, sosteniéndolos unos tres centímetros delante de tus ojos como se muestra.



Mira más allá de los dedos, enfocando tus ojos en algo en la distancia.



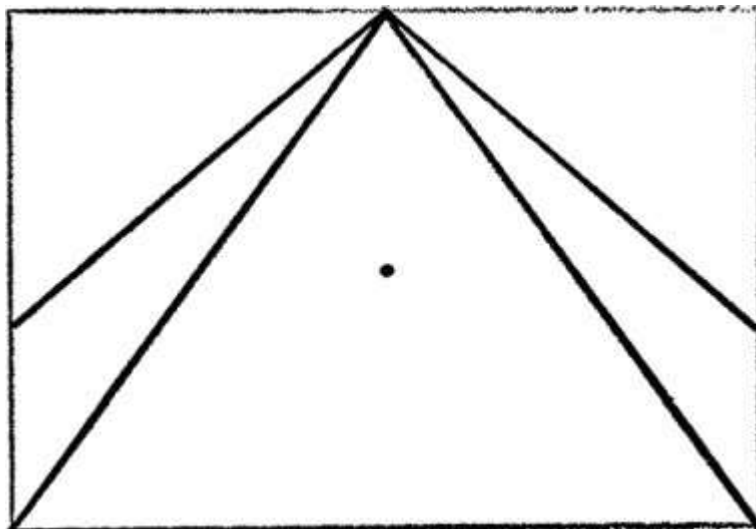
Ahora separa las puntas de los dedos alrededor de media pulgada. Verás un dedo con forma de salchicha, con una uña en cada extremo, flotando, por sí solo, en el aire entre las puntas de los

dedos.

Esto es lo que sucede. Al enfocar un punto distante, evitas que las imágenes separadas de tus dedos (una imagen en cada ojo) se fusionen correctamente. La posición de las manos es tal que la imagen del ojo izquierdo de tu dedo izquierdo y la imagen del ojo derecho de tu dedo derecho se superponen parcialmente para formar la “salchicha” de aspecto sólido que parece estar flotando en el espacio.

§. Círculos en la tarjeta

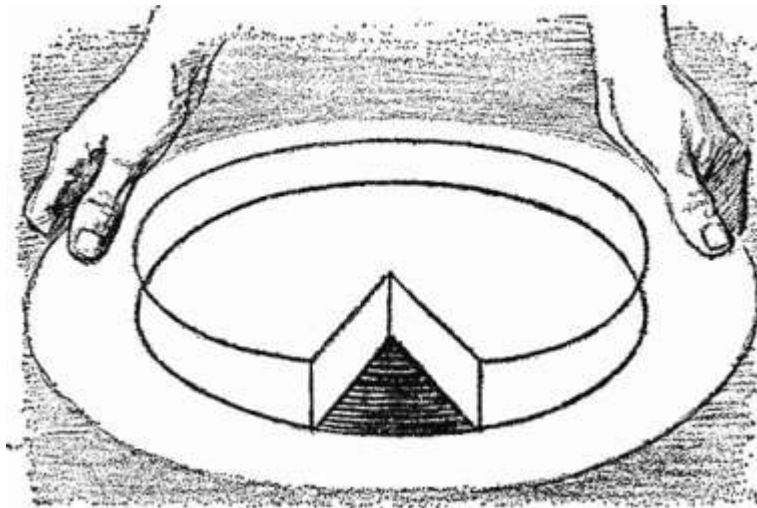
Dibuja cuatro líneas gruesas en una cartulina o un trozo de cartón rectangular, como se muestra. Empuja un alfiler por el centro y, sosteniendo el alfiler, gira la tarjeta. Sorprendentemente, verás dos círculos concéntricos.



§. La parte que falta

Es obvio que falta un trozo del pastel en la siguiente columna. Para encontrar el trozo, hay que dar la vuelta a la imagen.

Aquí está la explicación de esta sorprendente ilusión óptica: Cuando damos la vuelta a la imagen, todavía es posible verla como un pastel invertido al que le falta un trozo.

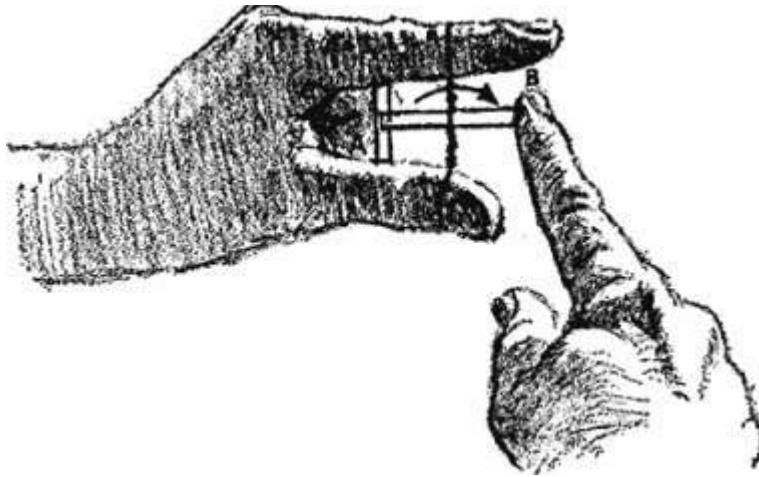


Pero como casi nunca vemos un pastel desde este extraño ángulo, nuestra mente tiene una irresistible tendencia a interpretar las elipses como el lado de un molde de pastel visto desde arriba. Como resultado, las líneas rectas se ven como una rebanada sólida de pastel en lugar de una depresión dejada por una rebanada que ha sido eliminada.

§. El fósforo penetrante

Dos fósforos de madera y una pequeña goma elástica son todos los accesorios que se necesitan para esta asombrosa ilusión óptica.

Recorta la cabeza de un fósforo. Enrolla el elástico sobre tu pulgar e índice izquierdos, como se muestra. Pasa el fósforo sin cabeza por la banda, enróllalo muy apretado en la dirección de la flecha, y calza un trozo del otro fósforo entre el pulgar y el dedo para evitar que el primer fósforo se desenrolle.



Luego, con la punta del dedo índice derecho, mueva el extremo del fósforo A en la dirección de la flecha. Esto hará que el extremo B se pegue a la parte inferior de la cerilla encajada.

Ahora el truco. Anuncia que cuando digas la palabra mágica, el extremo B pasará a través de la cerilla encajada. Di “Abracadabra” y levanta tu dedo índice derecho lo suficiente para permitir que B se estrelle contra tu dedo. Su movimiento será tan rápido que será invisible. Con un poco de práctica, podrás mantener el movimiento de tu dedo índice casi invisible, también, para que tu público tenga la impresión de que una cerilla se ha fundido con la otra.

§. Ilusión de la luna

Una de las ilusiones naturales más desconcertantes es el tamaño aparente de la luna llena cuando se ve en el horizonte. Seis horas más tarde, cuando está casi sobre nuestras cabezas, su tamaño parece haber disminuido enormemente.



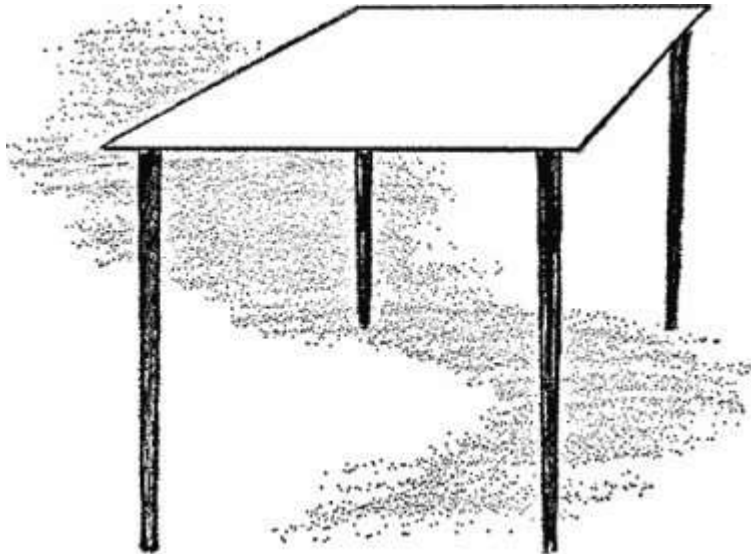
Sin embargo, las fotografías muestran que el diámetro del disco es el mismo en ambas posiciones. La ilusión persiste incluso en un planetario, con imágenes proyectadas de la luna.

Los científicos no se ponen de acuerdo en por qué sucede esto. La teoría más aceptada, que se remonta al antiguo astrónomo alejandrino Ptolomeo, es que la luna del horizonte parece más grande porque podemos contrastar su tamaño con objetos terrestres tales como árboles y casas distantes. Pero esto no explica por qué la ilusión es tan fuerte en el mar.

Para una buena discusión de la ilusión, ver el artículo de portada de Lloyd Kaufman e Irvin Rock en *Scientific American*, julio de 1962.

§. Ilusión del peso

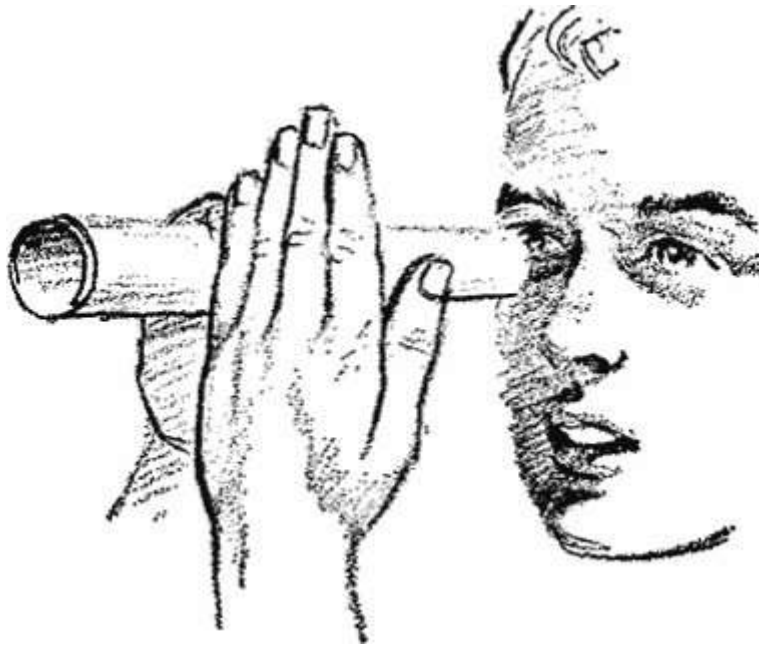
¿Puedes colocar una moneda de 1 peso en esta foto de una mesa de tal manera que no toque ninguno de los cuatro lados de la mesa?



Ciertamente parece posible, pero cuando lo intentes, descubrirás que la moneda es demasiado grande. La ilusión se debe en parte al ángulo de perspectiva del dibujo y en parte al hecho de que las monedas son un poco más grandes de lo que recordamos. [Está pensado para resolverse en una impresión. No es seguro que funcione en lectores electrónicos]

§. Ver a través de la mano

Enrolla una hoja de papel en un tubo. Pon un extremo del tubo en tu ojo derecho, como un telescopio, y sostén tu mano izquierda, con la palma de la mano hacia ti, contra el tubo. Ambos ojos deben mantenerse abiertos.



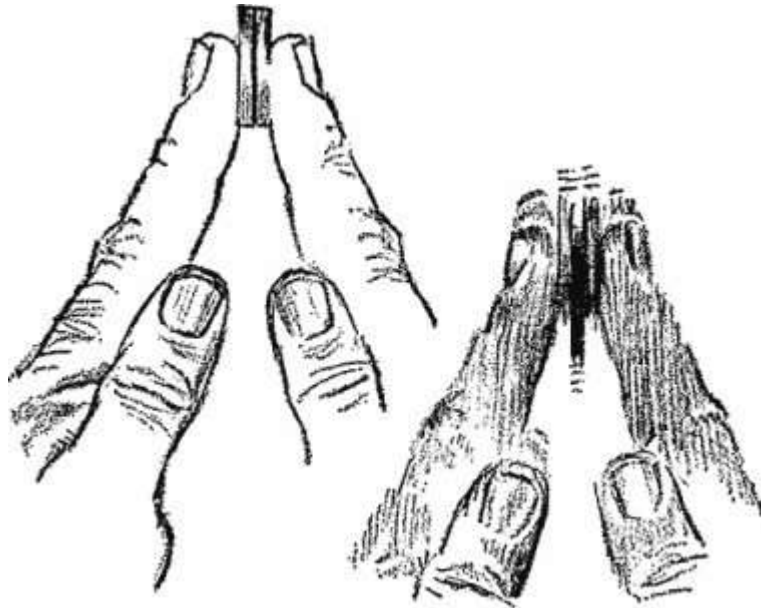
Enfoca tu visión en la pared opuesta de la habitación. ¡Parecerá que estás mirando directamente a través de un agujero en tu mano izquierda! Deslizando la mano de un lado a otro a lo largo del tubo, puedes encontrar un punto donde parecerá que el agujero está exactamente en el centro de la palma de tu mano.

La ilusión es el resultado de la visión binocular. La imagen desenfocada de la mano en el ojo izquierdo se superpone a lo que ves con el ojo derecho.

Si cambias el enfoque de tu mano izquierda, verás que el agujero se aleja de la mano. Cambia el enfoque de nuevo a un objeto distante, y el agujero se mueve de nuevo a la mano.

§. Moneda fantasma

Una ilusión óptica interesante se demuestra fácilmente con dos monedas. Agarra las monedas entre las puntas de tus dedos índices sostenidos verticalmente como se muestra en la Fig. 1.



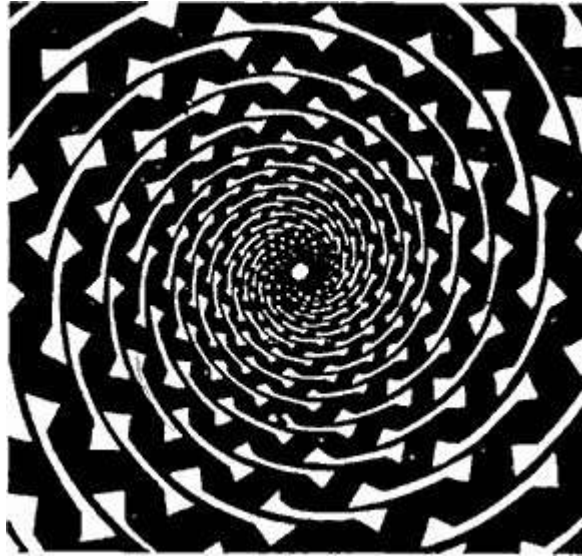
Frota las monedas entre sí con movimientos cortos, rápidos, arriba y abajo. Una tercera moneda aparecerá misteriosamente entre y debajo de las otras dos, como se muestra en la Fig. 2.

La moneda fantasma es causada por una retención momentánea en la retina de las imágenes de las dos monedas en sus posiciones más bajas. Pero por qué la moneda fantasma siempre aparece abajo y no arriba es un poco más difícil de entender.

§. Espiral escalofriante

¿Dudarías de que la foto de arriba muestra una línea espiral que se tuerce desde el centro? Traza cualquier porción de ella con la punta

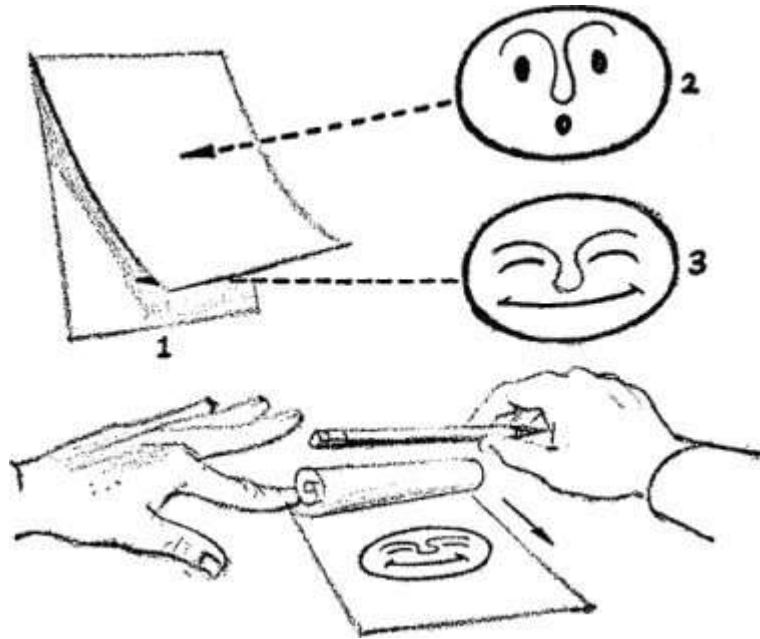
de un lápiz, y descubrirás que no es una espiral. Es una serie de círculos concéntricos.



Esta notable ilusión óptica pertenece a una clase conocida como “ilusiones de cuerda retorcida”. Se pueden producir trenzando una hebra negra y otra blanca para formar un solo cordón, y luego colocando el cordón trenzado sobre fondos de diversos patrones. Hay muchas teorías, pero no hay un acuerdo general entre los psicólogos sobre por qué estas ilusiones engañan al ojo.

§. Películas de papel

El movimiento cinematográfico es una ilusión producida por una serie de imágenes fijas que parpadean rápidamente a través de la pantalla. El principio se demuestra de forma sorprendente con este juguete de papel.



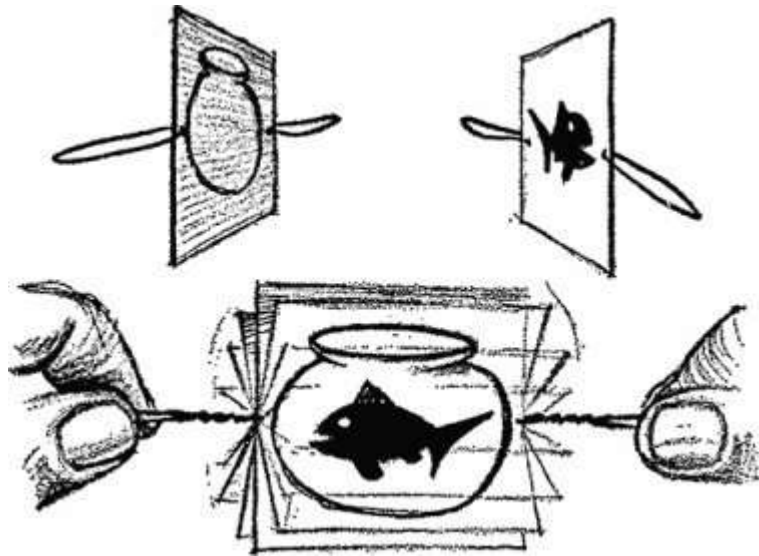
Dobla en la mitad de un rectángulo de papel, de tres por ocho pulgadas (Fig. 1). En la hoja inferior dibuja la cara que se muestra en la Fig. 2. En la hoja superior, dibuja la cara de la Fig. 3. Enrolla la hoja superior en un tubo (Fig. 4).

Tu dedo izquierdo sujeta la esquina superior izquierda de una superficie, mientras que tu mano derecha sostiene un lápiz sobre la hoja enrollada, como se muestra. Mueve el lápiz rápidamente hacia arriba y hacia abajo, haciendo que la hoja enrollada se desenrolle y vuelva a enrollarse. Se producirá un divertido efecto de imagen en movimiento.

§. Girar un taumátropo

Un taumatropo es un dispositivo de juguete para demostrar la retención de la retina. Es la capacidad de la retina del ojo para retener una imagen durante una fracción de segundo después de

que se retira la fuente de la imagen. Un taumatropo puede hacerse de la siguiente manera.

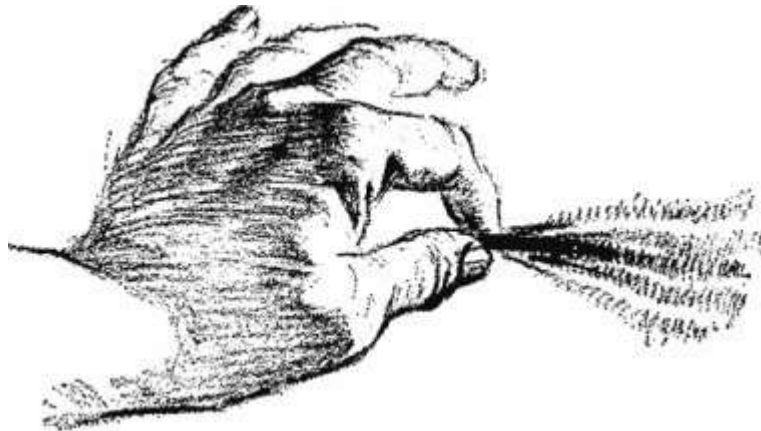


Corta un trozo de cartón cuadrado, cada borde del cual mide alrededor de un 4 cm. Haz un agujero cerca de cada uno de los dos bordes opuestos. Luego, coloca pedazos cortos de cordón como se muestra. Dibuja una gran pecera en un lado del cuadrado y un pequeño pez en el otro lado. Sostén una cuerda entre el pulgar y el primer dedo de cada mano. Deslizando los pulgares sobre los dedos, puede girar el cuadrado rápidamente. Mientras gira, verán una imagen compuesta del pez dentro de la pecera.

§. Ilusiones del lápiz

Una asombrosa ilusión sensorial puede ser producida con un lápiz. Sostenlo entre el pulgar y el primer dedo, cerca de un extremo como se muestra. Luego mueve la mano hacia arriba y hacia abajo en

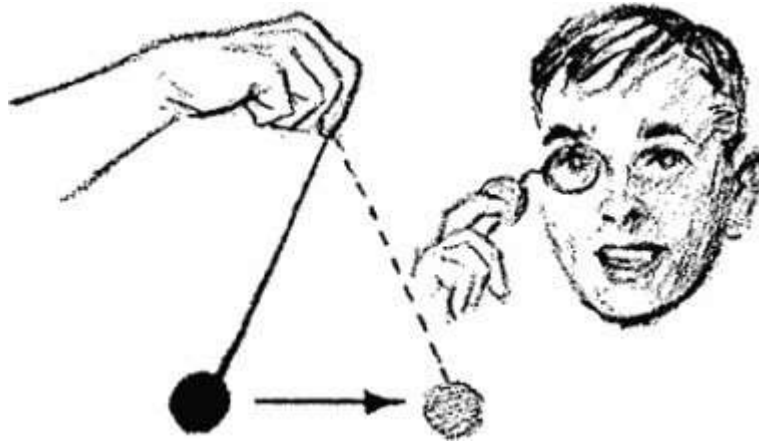
cortos y rápidos movimientos, cubriendo una distancia de no más de dos pulgadas.



No intente mover el lápiz con el pulgar y el dedo. Sólo sujétalo ligeramente para que se mueva un poco mientras la mano sube y baja. Si se hace correctamente, el lápiz se verá exactamente como si estuviera hecho de goma blanda que se dobla con cada movimiento.

§. El péndulo ilusorio

Una asombrosa y poco comprendida ilusión óptica puede ser demostrada con un péndulo y un par de gafas oscuras. Haz el péndulo atando un pequeño objeto a un extremo de una cuerda de un metro de longitud. Deja que alguien se pare al otro lado de la habitación y balancee el péndulo hacia atrás y adelante en un plano perpendicular a tu línea de visión.



Mira el péndulo sosteniendo los anteojos de manera que sólo tu ojo derecho vea a través de un vidrio oscuro. Ambos ojos deben permanecer abiertos. El péndulo parecerá oscilar en un círculo en el sentido de las agujas del reloj.

Ahora cambie el vidrio oscuro a su ojo izquierdo, manteniendo ambos ojos abiertos como antes. ¡El péndulo cambiará su dirección de rotación y parecerá girar en sentido contrario a las agujas del reloj!

La ilusión surge del hecho de que las imágenes oscuras de la retina se transmiten más lentamente al cerebro que las imágenes brillantes.

§. ¿Caliente o frío?

Antes de que se inventaran los termómetros, todo el mundo juzgaba lo caliente o frío de algo por la forma en que se percibía. El siguiente experimento simple muestra lo poco fiable que es este método.



Toma tres vasos. Llena uno con agua muy caliente, otro con agua helada, el tercero con agua a temperatura ambiente. Pon un dedo de una mano en el agua caliente, un dedo de la otra mano en el agua fría. Mantenlos ahí durante un minuto.



Luego usa los dos dedos, uno a la vez, para probar la temperatura del vaso de agua a temperatura ambiente. Esta agua se sentirá caliente para el dedo que ha estado en agua fría, pero bastante fría para el dedo que ha estado en agua caliente.

Juzgar subjetivamente (por reacción personal) en lugar de objetivamente (por medición científica) es una de las causas más comunes de error. Cuando se tiene prisa por llegar a algún lugar en un coche, ¿no parece que el tráfico se mueve con una lentitud molesta? Pero cuando sales a dar un paseo en coche el domingo, ¡qué prisa parece tener todo el mundo!

§. ¡Echa otro vistazo!

Si miraste el triángulo de arriba y leíste las palabras que contiene como “París en la primavera”, será mejor que eches un segundo vistazo.

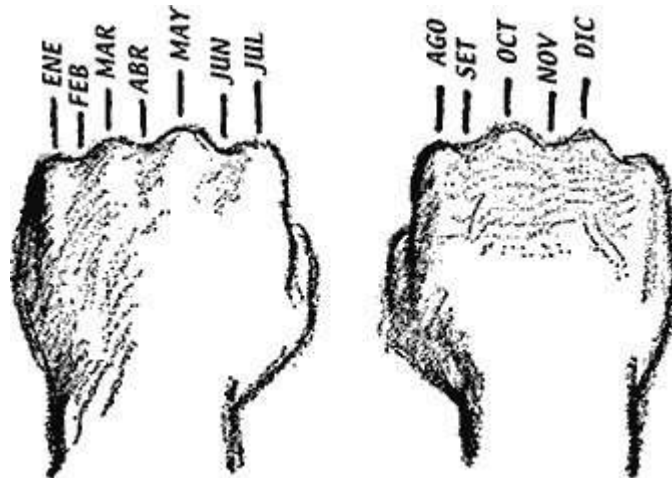


El hecho es que la mayoría de nosotros lee viendo ciertos patrones de palabras como un todo (los psicólogos llaman a este patrón unificado una Gestalt), en lugar de mirar cada palabra individualmente. Las personas que leen rápidamente de esa manera son malos correctores porque sus ojos se deslizan rápidamente sobre los errores como la palabra repetida en el triángulo.

Puedes divertirte mucho mostrando este triángulo a tus amigos. Te sorprenderás de cuántos no pueden leerlo correctamente incluso después de una sexta o séptima mirada.

§. Ayudas mnemónicas

Los detalles de información difíciles de recordar a menudo pueden almacenarse en la memoria utilizando ayudas mnemotécnicas (memoria). Aquí hay varios ejemplos de cómo se puede hacer:



¿Qué lado de un barco o avión es el lado de babor? Puedes recordar

que es el lado izquierdo, mientras miras hacia adelante, porque tiene menos letras que estribor, además de que la 'b' va antes de la 'e', y ordenamos los números/letras de izquierda a derecha. ¿La luz de babor es roja o verde? Roja, porque también tiene menos letras. ¿Se encuentran estalactitas o estalagmitas en las cimas de las cuevas? Las estalactitas están en lo alto de los techos de las cavernas.

Los matemáticos en español suelen recordar pi con 10 decimales con la frase "Sol y luna y Mundo proclaman al eterno Autor del Cosmos." [redondeado. Para exacto, terminar en cielo]. El número de letras de cada palabra representa un dígito correspondiente de pi.

La ilustración de arriba muestra cómo se pueden usar los puños para recordar el número de días de cada mes. Mentalmente etiquetar los nudillos y los espacios entre ellos, de izquierda a derecha, con los nombres de los meses en el orden apropiado. Todos los meses de nudillos tienen 31 días. Los otros tienen 30, excepto febrero. Tiene 28 días, excepto en los años bisiestos, en los que tiene 29.

Capítulo 5

Matemáticas generales

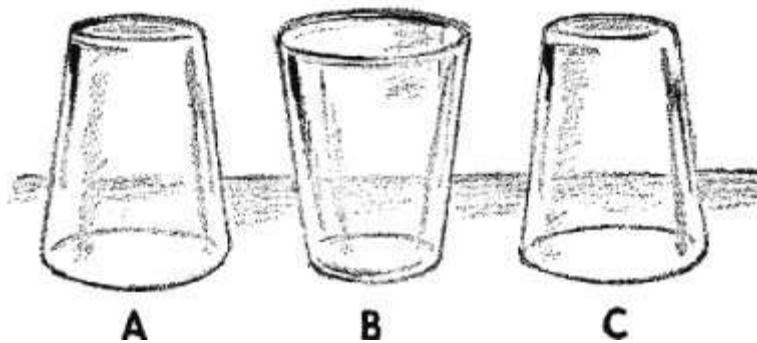
Contenido:

§. Vasos al revés

§. 3 en raya invertido

§. Vasos al revés

Aquí tienes un divertido truco matemático para que tus amigos se animen. Coloca tres vasos vacíos en fila sobre la mesa, el centro del vaso hacia arriba y los extremos invertidos, como se muestra. La idea es girar dos vasos a la vez y, en exactamente tres movimientos, ponerlos todos boca arriba.



Para demostrar el procedimiento, toma los vasos A y B, uno en cada mano, y gíralos simultáneamente. Haz lo mismo con los vasos A y C, y repite con A y B. Resultado: los tres vasos están en posición vertical.

Ahora viene la parte furtiva. Casualmente voltea el vaso central al

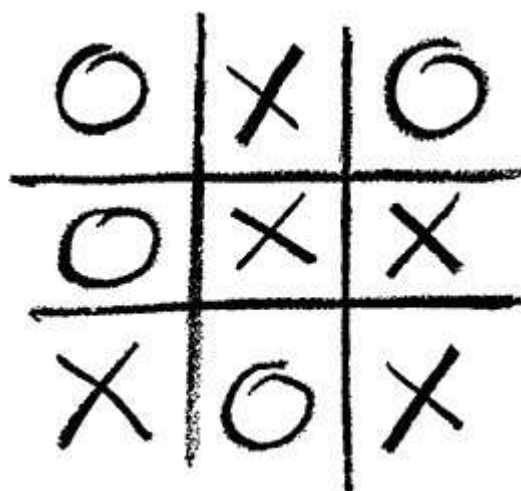
revés, y desafía a alguien a poner los tres vasos al revés, como acabas de hacer.

Lo más probable es que nadie se dé cuenta de que las copas están dispuestas de forma diferente a como estaban cuando empezaste. Empezaste con dos abajo, uno arriba; ahora dos están arriba, uno abajo. Las matemáticas del truco son tales que, desde esta nueva formación inicial, el rompecabezas no puede ser resuelto en ningún número de movimientos.

Tus víctimas se sentirán frustradas hasta que algún espectador de mirada aguda note el engaño.

§. 3 en raya invertido

Un juego matemático a veces puede ser invertido de manera que el objetivo del juego es forzar al otro jugador a ganar.



Esto suele dar lugar a una estructura matemática sorprendentemente diferente. Las Damas de Regalo es un ejemplo

familiar. Menos conocida es la forma inversa del 3 en raya. En este, el primer jugador que obtiene tres marcas seguidas pierde.

La forma inversa del 3 en raya es más complicada que el juego normal. El segundo jugador tiene una gran ventaja y siempre puede ganar (si juega correctamente), a menos que el primer jugador abra en la celda central. En ese caso, si el primer jugador siempre toma una celda directamente opuesta a la última jugada de su oponente (de modo que haya tres marcas en una línea) el juego terminará seguramente en un empate, como en el que se muestra.

El mejor plan a seguir en el juego contra alguien que no conoce la estrategia de simetría que se acaba de explicar es jugar cada vez de manera que se deje al oponente un número máximo de formas de ganar. Prueba unos cuantos juegos, y verás lo divertido que es.

Capítulo 6

Topología

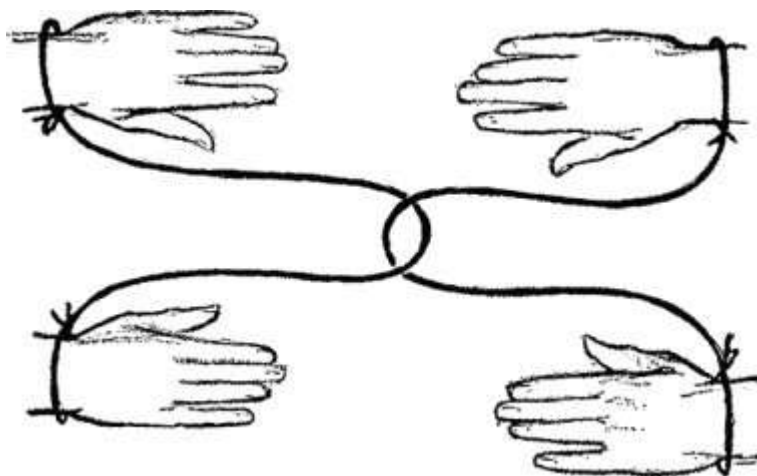
Contenido:

§. Parejas enredadas

§. Problema de nudos

§. Parejas enredadas

El estudio de nudos y enlaces pertenece a una rama de la geometría llamada topología. Aquí hay un rompecabezas topológico que hace un entretenido juego de mesa.



Divide a los invitados en parejas. Cada pareja ata a sus muñecas un trozo de cuerda, con las dos cuerdas unidas como se muestra. El premio es para la primera pareja que se desate sin cortar o desatar la cuerda.

El rompecabezas se resuelve pasando el centro de una cuerda bajo la cuerda alrededor de la muñeca de la otra persona, luego sobre su

mano, y luego de nuevo bajo la cuerda.

§. Problema de nudos

Pon un trozo de cuerda o cordón directamente sobre una mesa. Desafía a cualquiera a agarrar un extremo en cada mano y hacer un nudo sin soltar ninguno de los extremos.



Parece físicamente imposible, pero se puede hacer fácilmente. El truco es doblar los brazos primero y luego agacharse y recoger la cuerda como se muestra. Cuando despliegues los brazos, se formará un nudo en el centro de la cuerda. Es interesante notar que dos tipos de nudos geométricamente distintos pueden ser atados de esta manera, dependiendo de si cruzas tu brazo derecho sobre el

izquierdo o el izquierdo sobre el derecho. Los nudos resultantes son imágenes espejo de cada uno de ellos.

Capítulo 7

Probabilidades

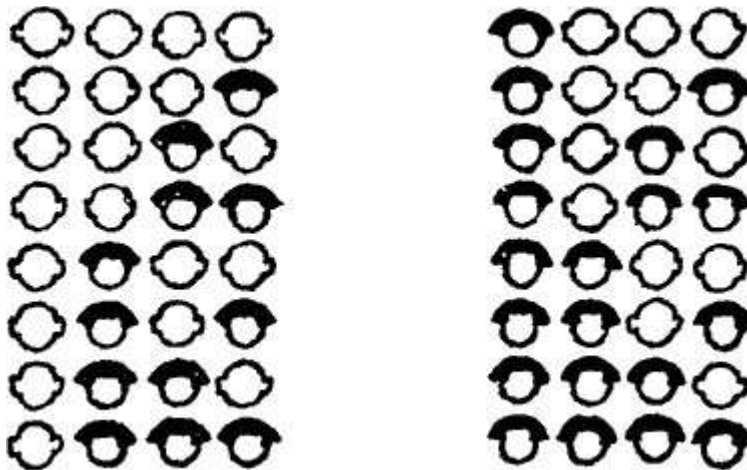
Contenido:

§. Chicos vs. Chicas

§. Las tres cartas

§. Chicos vs. Chicas

Supongamos que te casas y tienes cuatro hijos. ¿Cuántos serán varones y cuántos serán niñas?



Hay tres posibilidades: pueden ser todos de un sexo, pueden ser tres de un sexo y uno del otro, o los sexos pueden estar equilibrados dos y dos. ¿Qué posibilidad dirías que es la más probable?

La mayoría de la gente piensa que la combinación 2:2 es la más probable, pero la combinación más probable es en realidad 3:1. Puedes probar esto haciendo una lista de las 16 posibles permutaciones de cuatro niños, cada uno de los cuales puede ser

hombre o mujer.

Descubrirás que ocho de ellas son 3:1, lo que da una probabilidad de 8:16, o 1:2 de que los niños comprendan tres niños y una niña o tres niñas y un niño. Sólo seis de las permutaciones son 2:2, lo que hace que la probabilidad de este evento sea de 6:16 o 3:8. La posibilidad restante —de que todos sean de un solo sexo— aparece sólo dos veces en la lista, dándole una probabilidad de 2:16, o 1:8.

§. Las tres cartas

Las probabilidades de ganar en ciertos juegos son a menudo muy diferentes de lo que se esperaría.



Supongamos que tienes tres cartas: una es negra en ambos lados (BB), una es blanca en ambos lados (WW), y una es negra en un lado y blanca en el otro (BW). Las sacudes con un sombrero, luego

sacas una carta y la colocas sobre la mesa. ¿Qué posibilidades hay de que la parte inferior coincida con la superior?

Si la parte superior de la carta es negra, podrías razonar de la siguiente manera: “Esta no puede ser la carta WW. Ya que es tan probable que sea la BB como la BW, las probabilidades de que la parte inferior sea negra deben ser iguales”.

De hecho, las probabilidades son dos a uno. Hay tres, no dos casos igualmente posibles: (1) el lado negro visible está en la tarjeta BW; (2) es un lado del BB; (3) es el otro lado del BB. En dos de estos casos la parte inferior coincide con la superior, frente a sólo uno en el que no lo hace.

Capítulo 8

Geometría

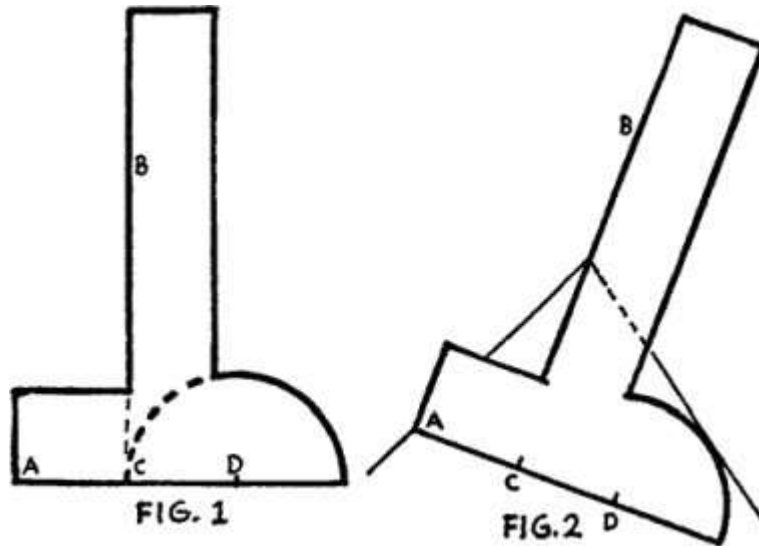
Contenido:

- §. Trisecar un ángulo*
- §. Girar una hipocicloide*
- §. Atajo geométrico*
- §. Dibuja una elipse perfecta*
- §. Prueba del papel doblado*
- §. A través del agujero*
- §. Paradoja de los cuadrados*
- §. Placeres pitagóricos*

§. Trisecar un ángulo

La trisección de un ángulo, usando sólo la brújula y la regla, fue uno de los grandes problemas clásicos de la antigüedad. Las matemáticas modernas han demostrado que es imposible, pero aquí tenemos un simple e ingenioso dispositivo matemático que triseca con precisión.

Corta un trozo de cartón según el patrón que se muestra en la Fig. 1.

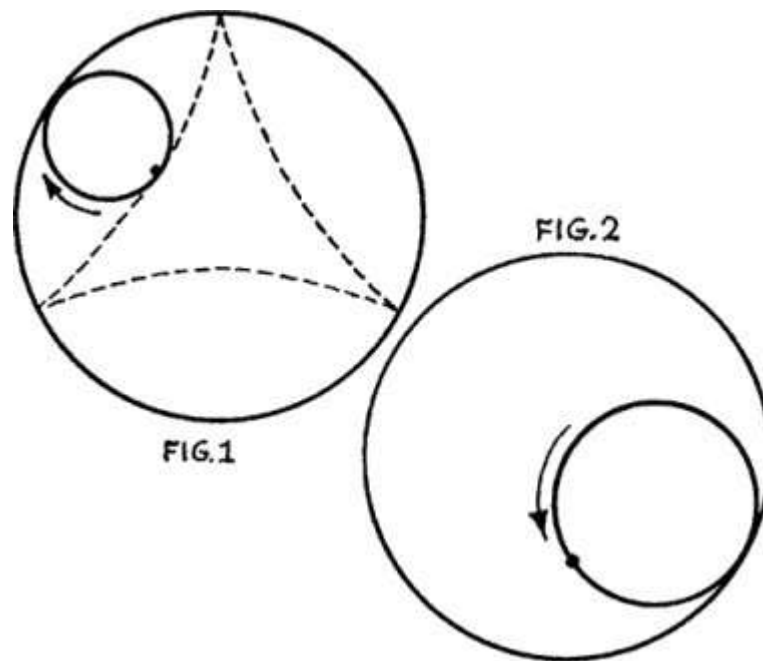


Coloca el dispositivo en el ángulo de manera que el punto A se encuentre en un lado del ángulo, el borde B interseca el vértice del ángulo, y el borde curvo es tangente al otro lado (Fig. 2). Haz puntos en el papel en los puntos C y D, dibuja líneas desde el vértice del ángulo a través de los puntos, ¡y ahí lo tienes! Si el ángulo es demasiado agudo para que el dispositivo encaje, siempre puedes doblar el ángulo, trisecarlo, y luego bisecar cada trisección para obtener trisecciones para el ángulo original.

Ahora veamos si conoces la geometría de tu plano lo suficientemente bien como para probar que el instrumento trisecará.

§. Girar una hipocicloide

Una hipocicloide es una curva trazada por un punto en el borde de un círculo cuando ese círculo se enrolla alrededor del borde interior de un círculo mayor.



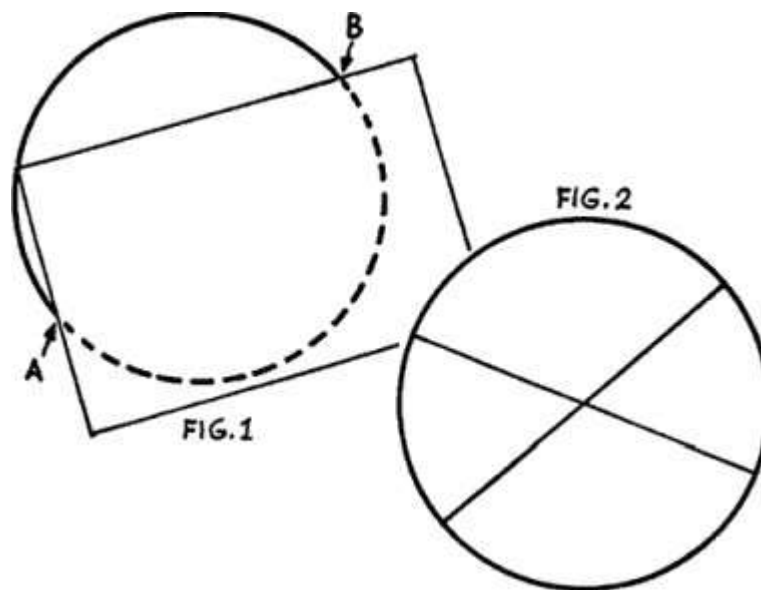
Por ejemplo, la Fig. 1 muestra una hipocicloide de tres pliegues, llamado “deltoides”, que resulta cuando el círculo rodante tiene un diámetro de un tercio del círculo mayor.

Veamos si puedes adivinar la forma de una hipocicloide generado por un pequeño círculo con un diámetro exactamente la mitad del círculo grande (Fig. 2). Luego prueba tu intuición cortando un círculo de cartón del tamaño correcto y enrollándolo alrededor del interior del borde de un molde circular para pasteles. ¡Te sorprenderás de la respuesta!

§. Atajo geométrico

En la mayoría de las clases de geometría, se te enseña a encontrar el centro de un círculo dado mediante un procedimiento de compás

bastante complicado. Aquí hay un método abreviado usado por artistas comerciales. A menudo resulta útil.



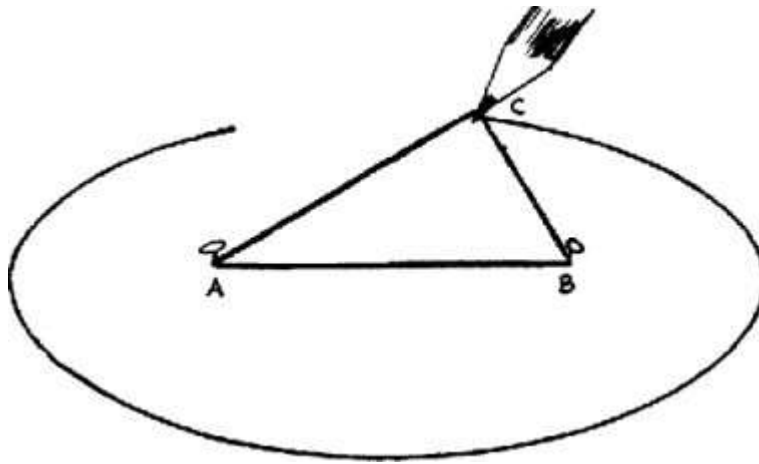
Coloca la esquina de una hoja de papel en la circunferencia del círculo (Fig. 1), luego marca los puntos A y B donde los lados del papel intersecan el círculo. La posición de la hoja no importa en lo más mínimo. Los puntos A y B seguramente marcarán los extremos de un diámetro.

Utiliza el borde del papel para marcar ligeramente el diámetro, luego repite el procedimiento en un punto diferente para obtener otro diámetro (Fig. 2). Las dos líneas se intersecan en el centro del círculo.

§. Dibuja una elipse perfecta

Un círculo se dibuja fácilmente con un compás, ¿pero cómo harías

para dibujar una elipse perfecta? Aquí hay un método fácil.



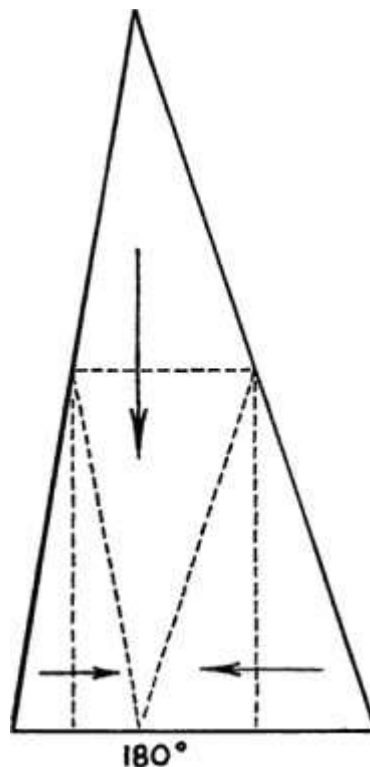
Pega dos alfileres en una hoja de papel. Ata una cuerda en un lazo y pon el lazo sobre los alfileres. Estire la cuerda con la punta de su lápiz, como se muestra. Luego mueve el lápiz alrededor de los alfileres. Trazará una elipse perfecta.

Esta técnica demuestra la propiedad geométrica fundamental de la elipse: las líneas trazadas desde los dos focos hasta cualquier punto de la elipse siempre tienen una suma constante. En este caso, los pines están en los focos, y los segmentos de cuerda AC y BC son las dos líneas hacia un punto común de la curva. Como el segmento AB permanece de la misma longitud, la suma de AC y BC debe permanecer constante mientras el lápiz traza la curva.

Al acercar los pines, manteniendo el mismo tamaño de bucle, encontrarás que el lápiz traza elipses cada vez de mayor anchura. Cuando los focos se juntan, tendrás un círculo.

§. Prueba del papel doblado

Tu profesor de geometría puede no aprobar esta forma absurdamente simple de probar que la suma de todos los ángulos de un triángulo es igual a un ángulo recto (180 grados). De todos modos, la prueba es bastante convincente.

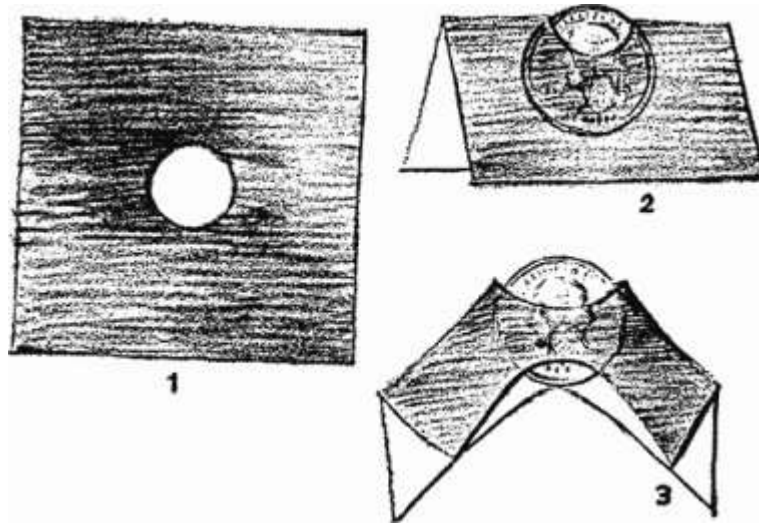


Corta un triángulo de cualquier tamaño o forma en un pedazo de papel. Doblando las esquinas, como se muestra, puedes hacer que los tres ángulos encajen perfectamente para formar un ángulo recto en la base del triángulo.

§. A través del agujero

Ponga una moneda de diez centavos en un pequeño cuadrado de

papel, y trace alrededor con un lápiz. Cortar a lo largo de la línea para hacer un agujero del tamaño de una moneda de diez centavos (Fig. 1). ¿Puede una moneda de 25 centavos ser empujada a través de este agujero sin romper el papel?

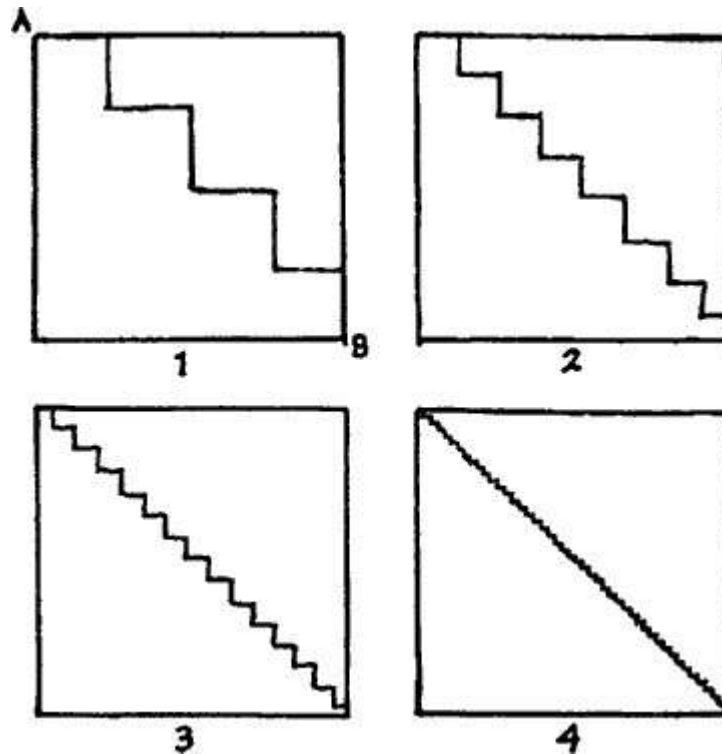


La sorprendente respuesta es sí. Doblar el papel a través del agujero, con la moneda dentro (Fig. 2). Ahora es muy sencillo empujar la moneda a través del agujero, como se muestra en la Fig. 3. De manera similar, se puede empujar medio dólar a través de un agujero del tamaño de una moneda de cinco centavos. Para que el truco funcione, sólo es necesario que la circunferencia del agujero sea un poco más del doble del diámetro de la moneda que se va a pasar a través de él.

§. Paradoja de los cuadrados

Las cuatro figuras ilustran una divertida “prueba” de que ¡la

diagonal de un cuadrado es igual en longitud al doble del lado del cuadrado!



Supongamos que el cuadrado tiene 100 unidades de lado. En la figura 1, dibujamos un camino en zigzag desde el punto A hasta la esquina B, haciendo que cada paso tenga 25 unidades de ancho y 25 unidades de alto. La longitud de este camino es claramente de 200 unidades, que es el doble del lado del cuadrado. En la Fig. 2, los pasos se acortan a 20 unidades, pero la longitud del camino sigue siendo la misma. De hecho, sigue siendo de 200 unidades, no importa lo pequeño que hagamos

los pasos (Figs. 3 y 4), siempre que los lados de cada paso sean paralelos a los lados del cuadrado. Eventualmente los pasos se

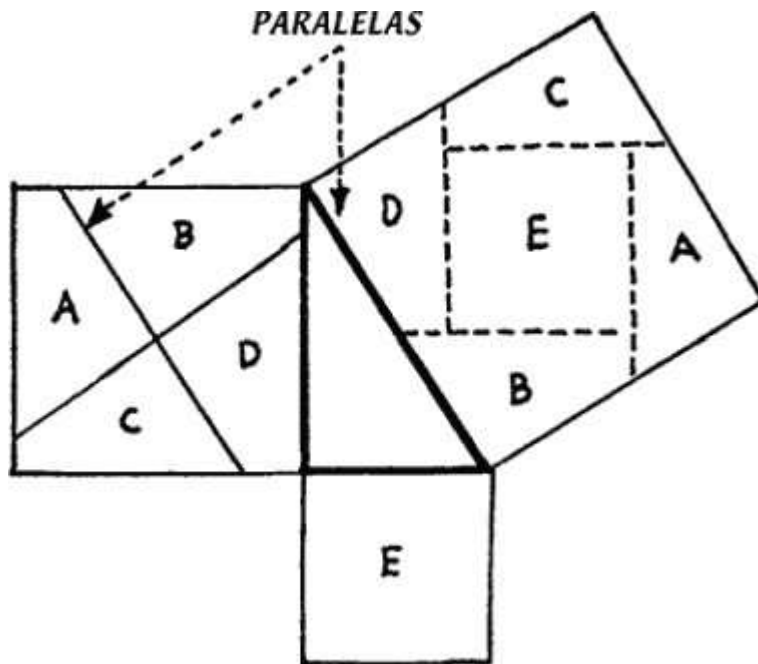
vuelven tan diminutos que el camino aparentemente se convertirá en una línea recta. ¡Pero seguirá siendo de 200 unidades de largo!

La explicación es que no importa cuán pequeños sean los pasos, nunca se desvanecerán. En otras palabras, el camino en zigzag nunca se convertirá en una línea recta.

§. Placeres pitagóricos

Cientos de pruebas ingeniosas han sido ideadas para el famoso teorema de Pitágoras, o la cuadragésima séptima proposición de Euclides, que afirma que el cuadrado de la hipotenusa de un triángulo rectángulo es igual a la suma de los cuadrados de los otros dos lados. He aquí una forma muy poco ortodoxa pero convincente de demostrar el teorema con la ayuda de unas tijeras.

Primero dibuja los cuadrados de los dos lados más cortos de cualquier triángulo rectángulo. Divide el cuadrado del lado mayor en cuatro partes por dos líneas en ángulo recto entre sí y que se intersequen en el centro del cuadrado. Una de estas líneas debe ser paralela a la hipotenusa del triángulo.



Ahora recorta el pequeño cuadrado y las cuatro partes del mayor. Verás que estas cinco piezas encajarán perfectamente para formar el cuadrado de la hipotenusa. Ahora que has demostrado el teorema, ¿puedes probarlo matemáticamente?

Capítulo 9

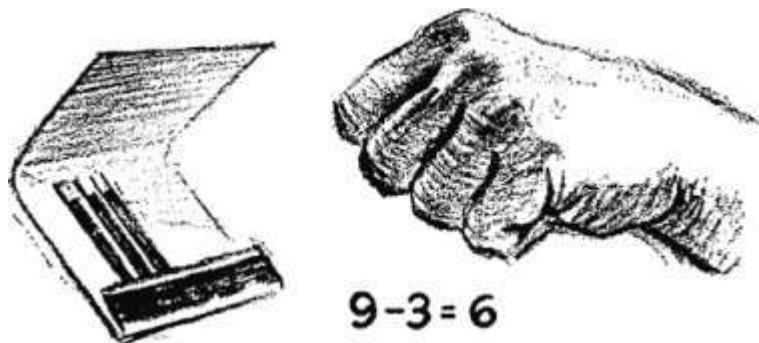
Números

Contenido:

- §. Fósforos en el puño
- §. Magia con los dados
- §. La ventana mágica
- §. Suma relámpago
- §. Computadora digital
- §. Multiplicación insana
- §. Multiplicación mágica

§. Fósforos en el puño

Si sumas todos los dígitos de un número y restas el total del número original, encontrarás que la respuesta siempre será un múltiplo de nueve. Un entretenido truco de lectura mental puede basarse en este curioso hecho.



Entrega una caja de cerillas de papel sin usar a alguien. Dale la espalda y pídele que siga estas instrucciones:

1. Que arranque cualquier número de cerillas del 1 al 10 y que las ponga en su bolsillo.
2. Que cuente los fósforos restantes, sume los dos dígitos de este número y arranque los fósforos que correspondan a este total. Por ejemplo; si cuenta 16 cerillas en la cajita, 1 más 6 es 7, así que arranca 7 cerillas. Estos fósforos también se guardan en su bolsillo.
3. Que arranque cualquier número de las cerillas restantes, esta vez sosteniéndolas en su puño.

Te giras, miras la cajita abierta, y le dices el número de cerillas que tiene en el puño.

El secreto: el paso 2 de arriba siempre dejará 9 cerillas. Cuenta las cerillas que quedan en la carpeta y réstales a 9 para saber el número que tiene escondido en su puño.

§. Magia con los dados

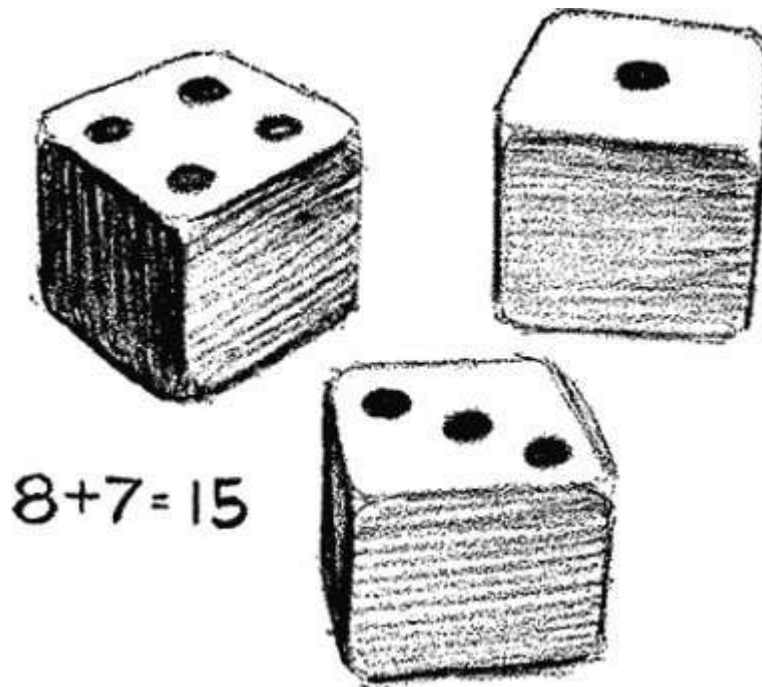
El hecho de que los lados opuestos de un dado siempre sumen siete subyace en muchos trucos matemáticos inusuales con los dados.

Este es uno de los mejores:

Da la espalda mientras alguien tira tres dados. Pídele que lo haga: (1) sume todas las caras superiores; (2) recoja un dado y sume la cara inferior al total anterior; (3) vuelva a tirar este mismo dado y sume el número que muestra en la parte superior al total anterior.

Date la vuelta y señala que no tienes absolutamente ninguna

manera de saber cuál de los tres dados se usó para la segunda tirada. Coge los dados, agítalos en tu mano un momento, ¡y luego anuncia el total correcto!



¿Cómo lo sabes? Es simple. Sólo tienes que sumar las caras superiores de los tres dados antes de recogerlos, y sumar siete. Con un poco de pensamiento, deberías ser capaz de ver por qué esto funciona.

§. La ventana mágica

Pídele a alguien que anote cualquier número de tres dígitos en el que el primero y el último difieran al menos en 2. Supón que escribe 317. Dile que invierta los dígitos y reste el número más pequeño del más grande (713 menos 317 deja 396). Finalmente, debe invertir los

dígitos de esta respuesta y sumarlos a la respuesta (693 más 396 es igual a 1089).



“Ahora, si por favor respira en ese cristal de la ventana”, le dice, señalando una de las ventanas de la habitación, “verá su respuesta final en el cristal”. Cuando respira sobre el vidrio, el número 1089 aparece mágicamente en el cristal nebulizado.

El secreto es muy simple: la respuesta es siempre 1089.

Antes de hacer el truco, mezcla un poco de detergente en un vaso de agua, sumerge tu dedo en el líquido, y escribe 1089 con la punta del dedo en el cristal de la ventana. La escritura es invisible cuando está seca, pero cuando alguien respira sobre el cristal la zona tocada por su dedo no se empaña.

§. Suma relámpago

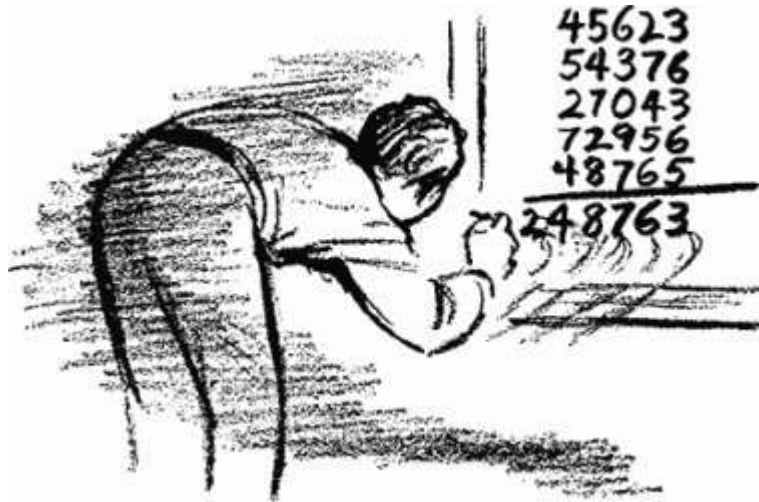
Cualquiera puede ser un calculador rápido como un rayo si conoce

el secreto de este truco de suma:

Pídele a alguien que escriba cualquier número de cinco cifras en la pizarra. Luego escribe un número de cinco cifras debajo de él, aparentemente al azar. En realidad, eliges tus dígitos para que cada uno, sumado al dígito de arriba, sume nueve. Por ejemplo:

Su número: 45623

Tu número: 54376

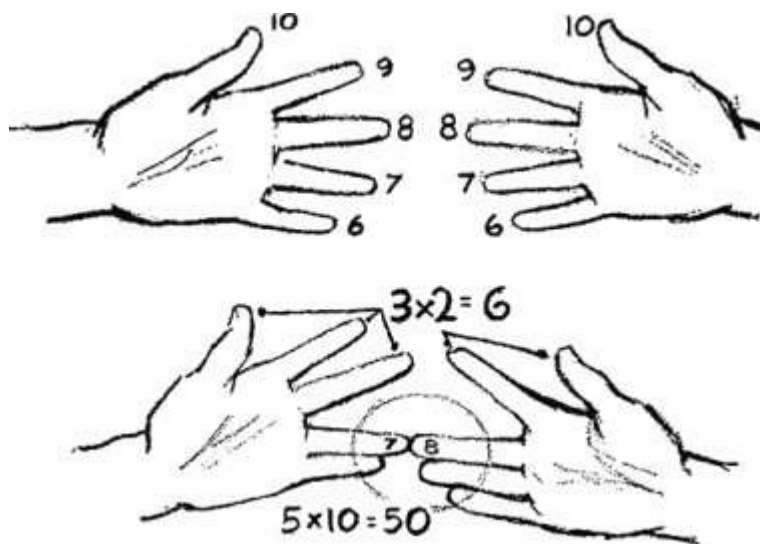


Dile a la persona que ponga un tercer número de cinco cifras debajo de tu número. Luego escribe un cuarto número, usando el mismo principio de nueve. Después de que él haya escrito un quinto número, dibujas una línea debajo de él y sin dudarlo escribes el total correcto. Más sorprendente aún, ¡lo escribes de izquierda a derecha!

¿Cómo se hace? Sólo hay que restar 2 del quinto número y poner 2 delante de lo que queda. Por ejemplo: si el quinto número es 48765, el total será 248763.

§. Computadora digital

En algunas partes de Rusia, los campesinos todavía usan sus dedos como “computadoras digitales” (¡un nombre apropiado!) para multiplicar los números del 6 al 10. El método es interesante. ¿Quieres probarlo?



Mentalmente numere sus dedos del 6 al 10, como se muestra en la Fig. 1. Supongamos que quieres multiplicar 7 por 8. La punta de un dedo (en cualquier mano) se coloca contra la punta del dedo de la otra mano (Fig. 2). Los dedos que se tocan, junto con todos los dedos que están debajo de ellos en ambas manos, representan las decenas. En este caso hay 5 de estos dedos. Cinco decenas son 50. El siguiente paso es multiplicar el número de dedos restantes de la mano izquierda por el número de dedos restantes de la derecha. Tres veces 2 es 6. Luego sumar 6 a 50 para obtener la respuesta

final: 56. El método nunca falla.

§. Multiplicación insana

Hay muchos métodos para multiplicar números de más de un dígito. Este es uno de los más extraños.

$$\begin{array}{r}
 23 \times 17 \\
 11 \quad 34 \\
 5 \quad 68 \\
 \hline
 2 \quad 136 \\
 1 \quad 272 \\
 \hline
 391
 \end{array}$$

Supongamos que quieres multiplicar 23 por 17. La mitad de 23 es 11,5. Ignora la fracción y pon 11 por debajo de 23 como se muestra. La mitad de 11 es 5,5. Ignora de nuevo la fracción, y pon 5. En resumen, forma una columna de divisiones sucesivas por 2, omitiendo todos los restos. Sigue hasta que llegues a 1.

Haz una columna correspondiente debajo de 17. Pero esta vez duplica cada número para obtener el de abajo. Continúa hasta que tengas un número opuesto al 1 en la columna de la izquierda. Dibuja una línea a través de cualquier fila (en este caso sólo hay

una) que tenga un número par a la izquierda. Ahora suma los números que quedan en la columna de la derecha. Lo creas o no, la respuesta será el producto de 23 y 17. El método se basa en el sistema numérico binario y funciona con cualquier par de números, sin importar su tamaño.

Por qué funciona es demasiado complicado para detallarlo aquí. Pero si están interesados, lo encontrarán claramente explicado en el capítulo 3 de *Mathematical Excursions* de Helen Merrill.

§. Multiplicación mágica

Aquí tienes un divertido truco numérico para enseñárselo a tus amigos.



Primero anoten en una hoja de papel el “número mágico” 12.345.679. Es un número fácil de recordar porque consiste simplemente en todos los dígitos (números del 1 al 9) en orden de serie con el 8 omitido.

Ahora pídele a un amigo que te diga su dígito favorito. Cualquiera

que sea el número que elija, multiplícalo en tu cabeza por 9 y escribe el resultado debajo del número mágico. Por ejemplo, si te dice que su dígito favorito es el 3, pones el 27 debajo del número mágico. Luego pídele que multiplique 12.345.679 por 27. La respuesta seguro que lo asombrará, ya que consistirá solamente de 3s —¡el mismo dígito que seleccionó!

El truco funciona igual de bien con cualquier dígito. Pruébalo y verás.

Capítulo 10

Luz

Contenido:

- §. *Imagen mágica*
- §. *Imagen no invertida*
- §. *El color que no está ahí*
- §. *Código del bastón de mando*
- §. *Fabrica un estroboscopio*
- §. *Escritura de marca de agua*
- §. *Sello postal que desaparece*
- §. *Espectro en el techo*
- §. *¿Lejos o cerca?*
- §. *Copiadora de imágenes*
- §. *Colores complementarios*

§. Imagen mágica

Una novedad popular en Japón es un vaso con una imagen en la parte inferior que es invisible hasta que el vaso se llena.

Tal vidrio puede ser hecho fácilmente con materiales de bajo costo. Necesitarás un vaso de caras gruesas (cuyo interior se estrecha hasta el tamaño de la punta de tu dedo), una bola de vidrio transparente de aproximadamente 1,25 a 2 cm de diámetro, y un poco de cemento de secado rápido. Las bolas de vidrio transparente se venden en varios colores para su uso en las peceras.

Deja caer la bola en el vaso, luego con un palillo pon un anillo de

cemento alrededor de la bola, donde toca el vidrio, para sostenerla firmemente en su lugar.



Pega una pequeña imagen en el fondo exterior del vaso, con el lado de la imagen hacia el vaso. Si lo deseas, pinta el fondo exterior del vidrio de negro para ocultar el hecho de que algo está pegado allí. Cuando mires hacia abajo en el vidrio no verás nada, porque el cuadro está más allá de la distancia focal de la bolita. Pero cuando llenas el vaso con agua, la imagen aparece de repente en forma ampliada. La razón de esto es que los líquidos tienen un índice de refracción mucho más alto que el aire. Esto altera la longitud focal de la bola, causando que actúe como una lente convexa enfocada en la imagen.

§. Imagen no invertida

Cuando te miras en un espejo, no te ves a ti mismo de la forma en que los demás te ven. Ves una imagen invertida. Si te peinas a la izquierda, tu imagen se peina a la derecha, y así sucesivamente.



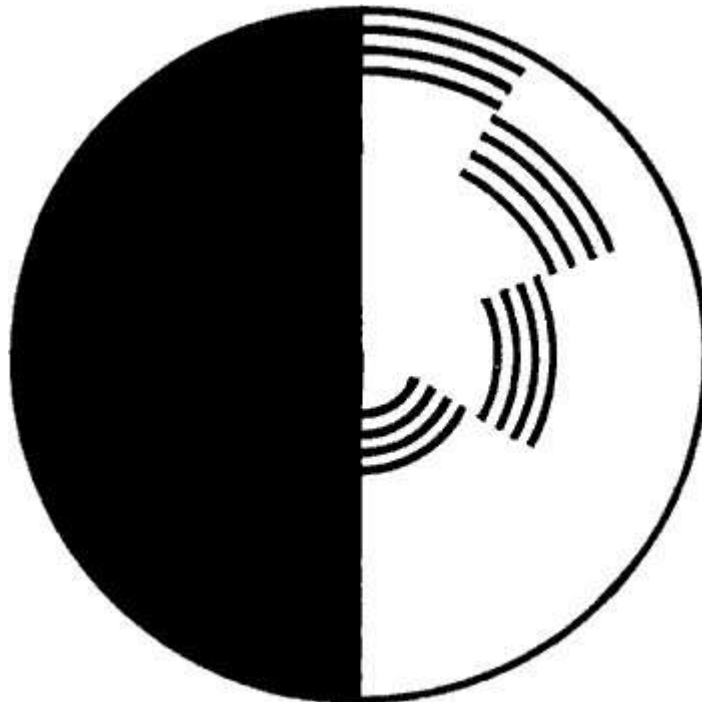
Con la ayuda de dos espejos de bolsillo (preferiblemente sin marco), puedes ver tu cara como la ven los demás. Sostenga los espejos en ángulo recto entre sí y mire directamente a ellos como se muestra. Podrás ajustar los espejos hasta que formen un reflejo perfecto de tu cara.

Ahora, guiña tu ojo derecho. Su imagen guiñará su ojo derecho, justo lo contrario de lo que verías en un espejo ordinario. La razón

es que cada espejo refleja la imagen en el otro, de modo que lo que ves es en realidad un reflejo de un reflejo, o una inversión de una inversión, que por supuesto es lo mismo que ninguna inversión en absoluto.

§. El color que no está ahí

“Color subjetivo” es el término que los físicos aplican a los colores que aparecen cuando se observan patrones de alternancia rápida de blanco y negro. Para demostrar este fenómeno desconcertante, copia el círculo mostrado y móntalo en un cartón. Pasa un alfiler por el punto central para que puedas girar el disco.



Mientras el disco gira, verá círculos concéntricos ricamente teñidos

de diferentes colores. Invierte la dirección de giro y ¡el orden de los colores también se invertirá!

Gustav Fechner, un físico alemán del siglo XIX, fue el primero en construir tal disco. Desde entonces, los físicos han sido incapaces de ponerse de acuerdo en lo que causa estas curiosas sensaciones de color. Hace unos años, un artista de la televisión de Chicago hizo girar una gran rueda de este tipo, y la gente que veía su programa vio los colores con bastante claridad en sus pantallas de televisión en blanco y negro.

§. Código del bastón de mando

Para decodificar el mensaje secreto que aparece a continuación, debes usar una varilla de vidrio o plástico sólido, cilíndrico y transparente.



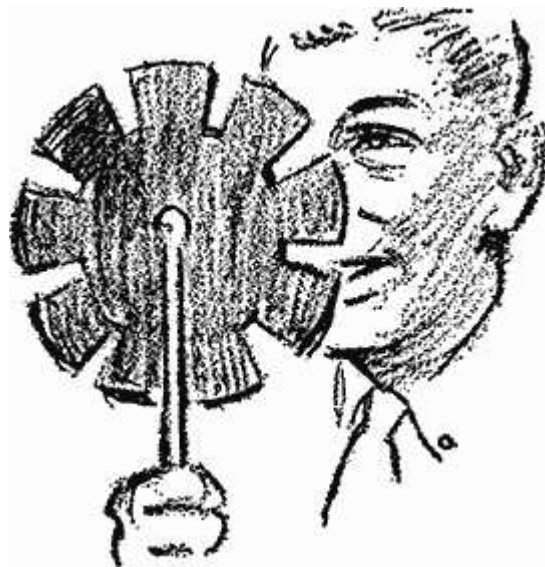
A-U	J-I	S-Z
B-P	K-K	T-f
C-C	L-I	U-N
D-g	M-W	V-^
E-s	N-U	W-m
F-t	O-O	X-x
G-d	P-b	Y-^
H-N	Q-d	Z-S
I-I	R-l	

Las tiendas de descuento las venden para ser usadas para agitar bebidas mezcladas. Sostén la varilla sobre la impresión, cerca de la página, y el mensaje será legible a través de la varilla.

El código utilizado en el mensaje se basa en el hecho de que cuando miras la impresión a través de la varilla, su poder de refracción revierte cada letra y al mismo tiempo la invierte. Así que todo lo que tienes que hacer es imprimir tu mensaje en el siguiente código:

§. Fabrica un estroboscopio

Un estroboscopio es un dispositivo que corta la luz a intervalos regulares de tiempo. Cuando miras a través de él a un objeto que se mueve rítmicamente, el movimiento parece disminuir o incluso detenerse.



Un simple estroboscopio se hace fácilmente cortando ocho ranuras

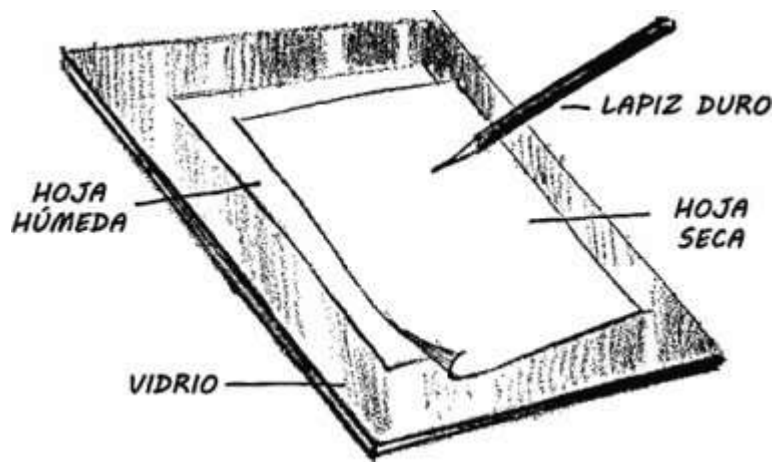
estrechas a intervalos uniformemente espaciados alrededor del borde de un círculo de cartón. Pon un alfiler en el centro y mételo en la goma de un lápiz para poder girar el disco delante de un ojo, como se muestra.

Mira a través del borde en movimiento a un objeto giratorio: un disco de fonógrafo que gira, un ventilador eléctrico o incluso un reflejo en espejo del propio estroboscopio. Dependiendo de las velocidades relativas del estroboscopio y del objeto, el objeto parecerá estar estacionario o moverse lentamente en la dirección de su giro real o en la dirección opuesta. Esto se debe a que se ve el objeto sólo en instantes regularmente espaciados y no se ven sus movimientos entremedio.

Las ilusiones estroboscópicas son frecuentes en las películas, porque la cámara de cine toma sus series de imágenes a intervalos uniformemente espaciados.

§. Escritura de marca de agua

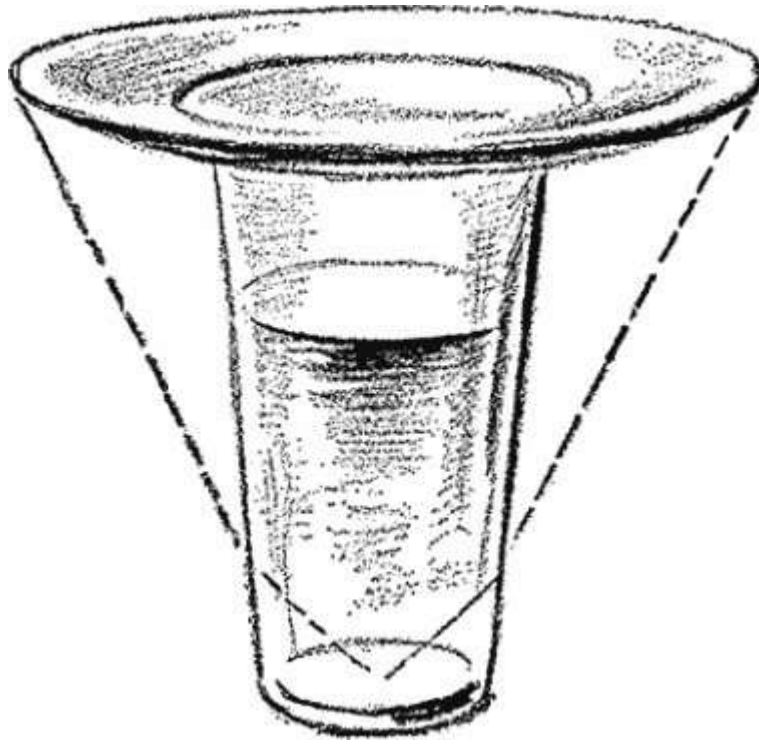
Como todo coleccionista de sellos sabe, una marca de agua es una impresión invisible en un sello de correos, con fines de identificación. Se hace visible cuando el sello se sumerge en líquido. Las marcas de agua se producen aplicando una presión que aplasta las fibras del papel y por lo tanto cambia la forma en que reflejan la luz cuando están mojadas. Las marcas de agua son fáciles de hacer y proporcionan una novedosa y poco conocida forma de escribir mensajes secretos.



Sumerge en agua una hoja de papel en blanco, colócala sobre una superficie lisa y dura (como el cristal de una ventana o un espejo) y cúbrela con una hoja seca. Escribe en la hoja seca, usando un lápiz de punta dura y presión firme. Desecha la hoja seca. Encontrarás la escritura claramente visible en la húmeda. La escritura se desvanecerá sin dejar rastro cuando el papel se seque, pero reaparecerá cuando la hoja se sumerja en agua.

§. Sello postal que desaparece

Coloca un sello de correos boca arriba en una mesa. Pon un vaso de agua sobre el sello. Luego cubre el vaso con un platillo, como se muestra. ¡El sello desaparece! Camina alrededor del vaso, mirando dentro de él desde cualquier ángulo que desees. El sello es completamente invisible.



La explicación está en el fenómeno de refracción, la curvatura de los rayos de luz cuando pasan de un medio a otro en un ángulo. Las líneas de puntos muestran cómo los rayos de luz se refractan hacia arriba cuando pasan del agua al aire y cómo chocan con la parte inferior del platillo. Dado que el platillo filtra todos los rayos refractados, no hay ángulo desde el que se pueda ver el sello de correos.

§. Espectro en el techo

Uno de los experimentos más famosos de Isaac Newton se hizo con un rayo de luz solar que pasaba a través de un prisma para formar colores de arco iris en la pared. Se puede realizar un experimento similar con una linterna, un espejo de bolsillo y un cuenco de agua

poco profundo.



Coloca el espejo en el cuenco de manera que esté en un ángulo de unos 30 grados con respecto a la superficie del agua. Oscurece la habitación, y luego enciende una linterna hacia el espejo. Un pequeño espectro de colores aparecerá en el techo.

El experimento demuestra que la luz blanca está compuesta por muchas longitudes de onda diferentes, cada una perteneciente a un color diferente. El agua actúa como un prisma, refractando cada longitud de onda en un ángulo ligeramente diferente para formar los colores en el techo.

§. ¿Lejos o cerca?

La única pista en la escena del crimen fue un par de gafas. Sherlock Holmes las sostuvo a un pie o dos de sus ojos. “Hmmm” dijo. “El asesino era hipermétrope en su ojo izquierdo, miope en el derecho,

con un poco de astigmatismo en ambos.”

“¡Gran Scott!” gritó Matson. “¿Cómo dedujo eso?”

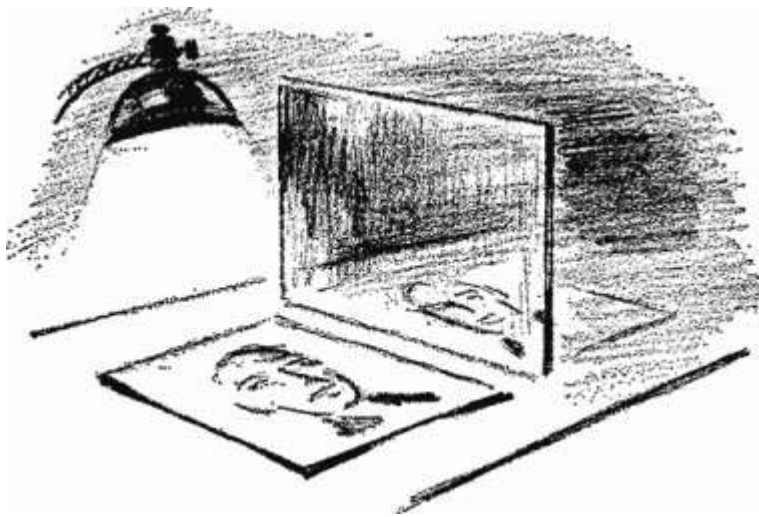


“Elemental, mi querido Matson. Cuando una lente amplía los objetos vistos a través de ella, es una lente convexa destinada a corregir la hipermetropía. Cuando el lente disminuye los objetos, es cóncavo y está destinado a corregir la miopía. Y si los objetos cambian de forma cuando giras el lente lentamente alrededor de su centro, sabes que el lente es para el astigmatismo.”

Vale la pena conocer estas pruebas. Cuando un oftalmólogo escribe una prescripción para gafas usa un signo más para indicar un lente convexo, un signo menos para uno cóncavo. A veces un óptico descuidado lee mal los signos. Con estas simples pruebas una persona que usa gafas puede asegurarse de que no se ha cometido ningún error de este tipo.

§. Copiadora de imágenes

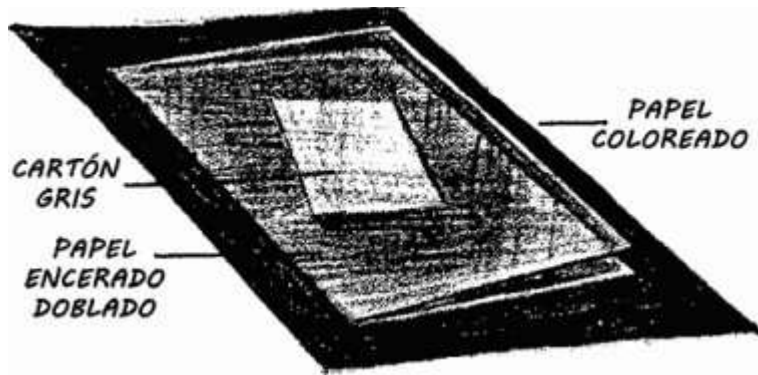
Estamos familiarizados con el hecho de que un cristal de ventana reflejará imágenes como un espejo, especialmente por la noche cuando el lado más alejado de la ventana está oscuro y la habitación está iluminada. Este hecho puede ser puesto en práctica para hacer un excelente dispositivo para copiar dibujos.



Simplemente coloca una placa de vidrio (el vidrio de un marco vacío servirá) que se apoye verticalmente en una mesa, como se muestra. Pon el dibujo a copiar en una cara del vidrio, una hoja de papel en blanco en la otra. Siéntate en el lado donde está el cuadro. Oscurece la habitación excepto por una lámpara que brille sobre el cuadro. La imagen del cuadro parecerá caer sobre el papel en blanco. El cristal será lo suficientemente transparente para que puedas ver tu mano y el lápiz a través de él mientras trazas la imagen.

§. Colores complementarios

Un interesante experimento fisiológico, conocido como “el experimento de Meyer”, puede realizarse fácilmente con una hoja de papel de color, un pequeño cuadrado de cartón gris y una hoja de papel encerado de un rollo de cocina.



Coloca el cuadrado de cartón sobre el papel de color (un rojo o verde brillante funciona mejor). Luego cubre tanto el papel como el cuadrado con papel encerado doblado una, dos o tres veces, dependiendo de su grosor. El cuadrado, visto a través del papel transparente, aparecerá fuertemente teñido con un color complementario al del papel. Es decir, parecerá verde claro si se usa papel rojo, rosado si se usa papel verde.

El efecto está estrechamente relacionado con el hecho, familiar para todos los artistas, de que las sombras de los objetos de color adquieren un matiz del color complementario. Una discusión clásica del experimento de Meyer se encuentra en el capítulo 17 de *Principles of Psychology* de William James (disponible como libro de

bolsillo publicado por Dover Publications).

Capítulo 11

Gravedad

Contenido:

- §. Las horquillas precarias*
- §. Máquina de gravedad*
- §. Dedo en el vaso*
- §. Galileo vs. Aristóteles*
- §. Punto de equilibrio*
- §. El globo flotante*
- §. Cono anti-gravedad*

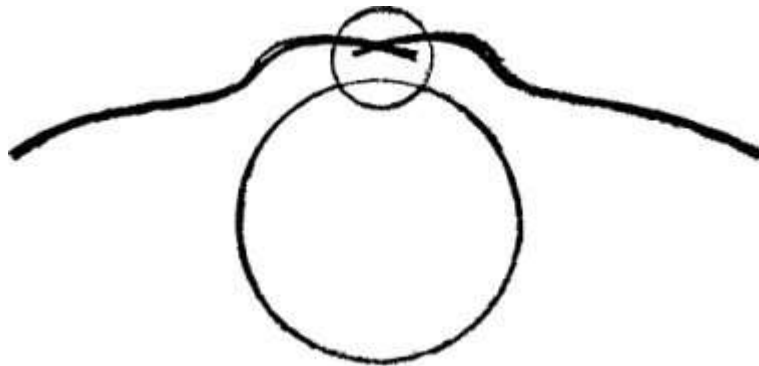
§. Las horquillas precarias

Si superpones las puntas de dos tenedores de mesa, y luego insertas una moneda entre las puntas para que sostenga ambos tenedores, podrás equilibrar la moneda y los tenedores en el borde de un vaso como se muestra.

Esto es extremadamente desconcertante para la mayoría de la gente porque todo el peso de ambos tenedores está en la parte exterior de la moneda. ¿Por qué no se caen los tenedores y la moneda?



La explicación: Los pesados mangos de los tenedores se curvan hacia el vidrio.



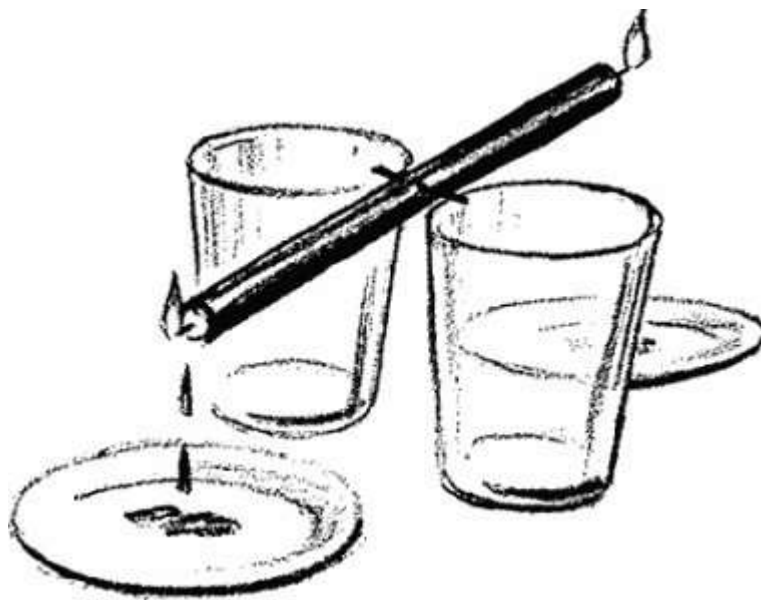
VISTA DE ARRIBA

Esto desplaza el centro de gravedad de toda la estructura a un punto directamente debajo del punto donde la moneda descansa

sobre el vidrio, poniendo los tenedores y la moneda en un estado de equilibrio estable.

§. Máquina de gravedad

Una máquina de movimiento perpetuo operada únicamente por la gravedad es imposible, pero la gravedad juega un papel esencial en miles de dispositivos mecánicos simples. Aquí hay una máquina de gravedad que puede construirse con una vela, una aguja, dos vasos y dos platillos.



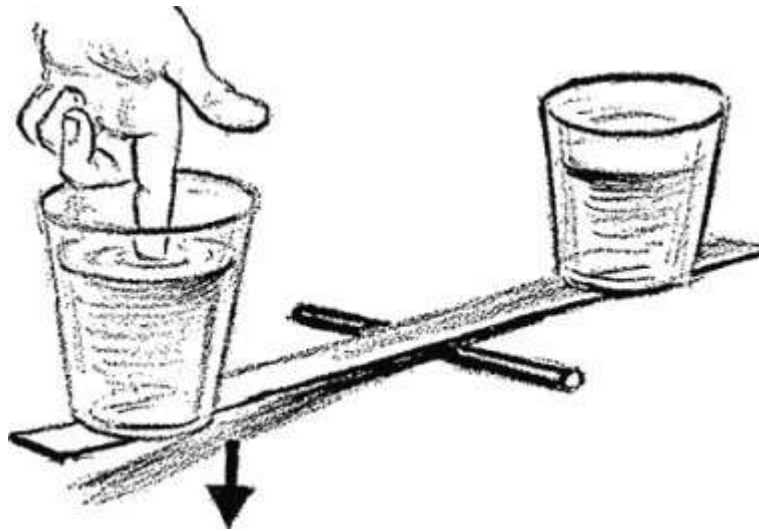
Corta el sebo del fondo de una vela larga para exponer la mecha. Empuja la aguja a través del medio de la vela; luego apoya los extremos de la aguja en los bordes de dos vasos. Coloca un platillo debajo de cada mecha; luego enciende las mechas.

A medida que el sebo gotea de los extremos, un lado se vuelve más

ligero que el otro. La gravedad entonces tira del extremo pesado, causando que gotee una mayor cantidad de sebo en el platillo. Esto, por supuesto, aligera ese extremo, por lo que sube mientras que el otro extremo baja, deposita una gota de cera, y vuelve a subir de nuevo. La vela sube y baja durante horas.

§. Dedo en el vaso

¿Pesa más un cuenco de agua con un pez dorado que sin el pez? Esta pregunta suele provocar una discusión considerable. La respuesta es sí. El peso del cuenco se incrementa exactamente con el peso del pez que hay en su interior.

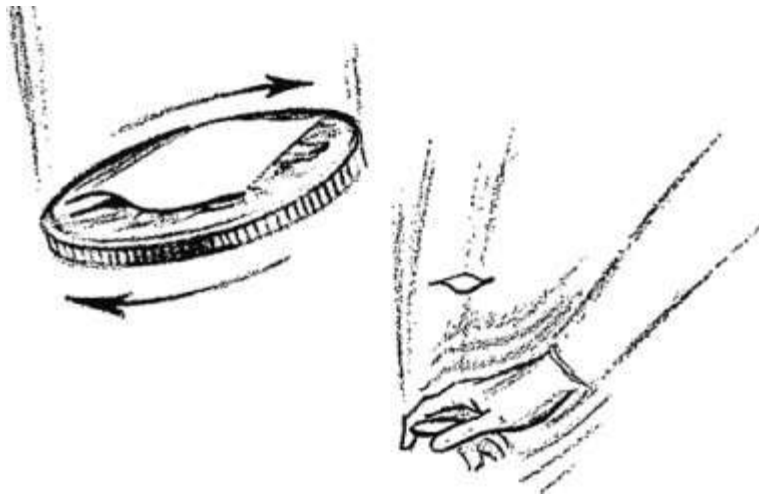


Suponga que simplemente mete un dedo en el agua. La mayoría de la gente supondría que esto no haría el bol más pesado, pero lo hace. El peso del cuenco aumenta con el peso del agua que tu dedo desplaza, como puedes demostrar fácilmente.

Coloca un vaso en cada extremo de una regla, con un lápiz debajo, para formar una burda balanza, como se muestra. Ajusta el lápiz hasta que la escala esté casi, pero no del todo, equilibrada. Ahora sumerge tu dedo en el vaso levantado, teniendo cuidado de tocar sólo el agua. El peso extra inmediatamente inclinará la “balanza” hacia el otro lado.

§. Galileo vs. Aristóteles

Todo el mundo conoce el famoso experimento de Galileo de lanzar pesos desiguales desde la torre inclinada de Pisa. El experimento demostró que Aristóteles estaba equivocado en su creencia de que los objetos pesados caen más rápido que los ligeros.



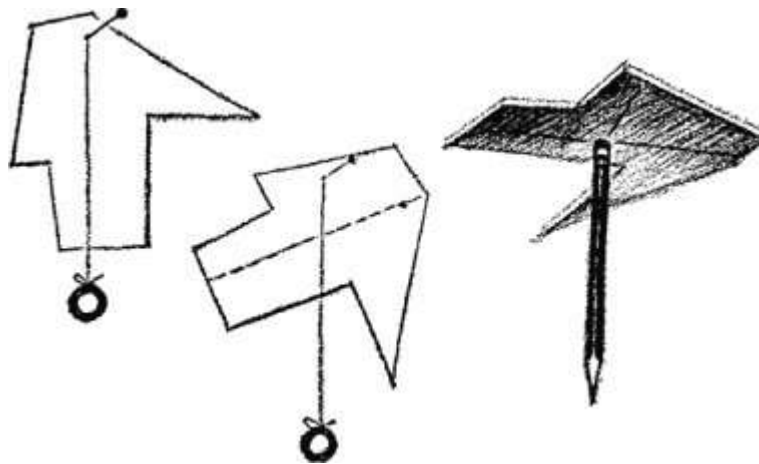
Se puede repetir este histórico experimento a pequeña escala dejando caer una moneda grande y un pequeño trozo de papel. Para eliminar la resistencia al aire en el papel, ponlo sobre la moneda como se muestra. Deje caer la moneda al suelo, dándole un ligero

giro para mantenerla horizontal mientras cae. La moneda y el papel caerán juntos.

Pero, puedes objetar, que tal vez las corrientes de aire que fluyen alrededor de la moneda que cae hacen que el papel se pegue a ella. Para probar que no es así, sostén la moneda y el papel en el aire. Luego, en lugar de dejar caer la moneda, bájala a una velocidad mayor que la velocidad normal de caída. El trozo de papel se quedará atrás.

§. Punto de equilibrio

El centro de gravedad de un trozo de cartón de forma irregular es el punto donde se equilibrará en la goma de borrar de un lápiz. Aquí hay una interesante forma de localizar este punto.



Haz un agujero cerca del borde del cartón y cuélgalo en un clavo. Haga una línea de plomada atando un peso a un trozo de hilo. Cuelguen el hilo en el clavo, como se muestra, y marca la línea

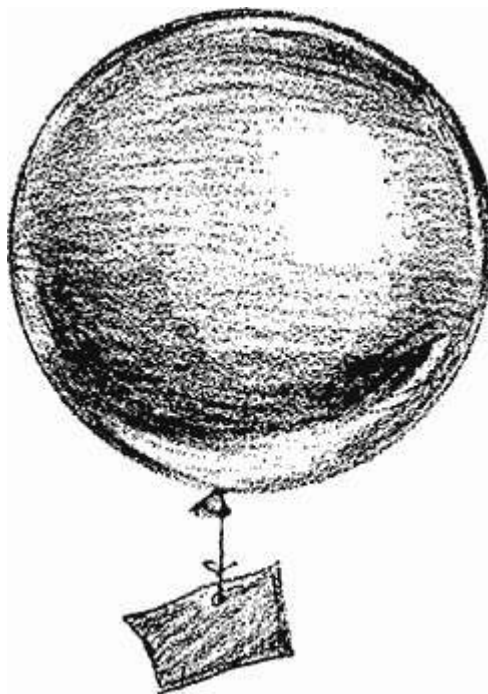
vertical con un lápiz. El centro de gravedad siempre busca la posición más baja que puede alcanzar, así que sabes que está en algún lugar de esta línea vertical.

Haz otro agujero en algún otro punto cerca del borde del cartón y repite el mismo procedimiento. El punto donde se cruzan las dos líneas debe ser, por supuesto, el centro de gravedad.

§. El globo flotante

Un globo de juguete lleno de gas del tipo que se vende en las ferias y en las esquinas de las calles puede ser hecho para colgarlo suspendido en el medio de una habitación, sin ningún medio visible de apoyo. Así es como se hace:

Ata un pequeño trozo de cartón al final de la cuerda del globo, como se muestra.

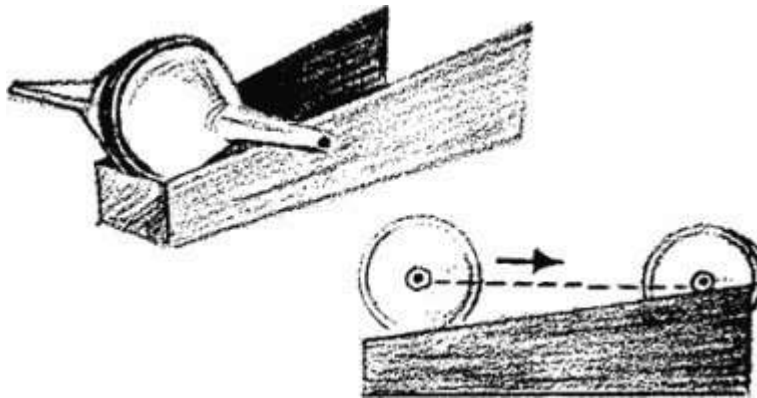


Utiliza un trozo lo suficientemente pesado para evitar que el globo se eleve. Con un par de tijeras, empieza a cortar pequeños trozos de cartón. De esta manera puedes ajustar el peso del globo hasta que cuelgue mágicamente en el aire.

El truco no funcionaría si no fuera por el hecho de que el aire frío es más pesado y denso que el aire caliente y por lo tanto tiene mayor flotabilidad. El globo cuelga en un punto en el que es demasiado ligero para hundirse en el aire más denso, que permanece en la parte inferior de la habitación, demasiado pesado para elevarse en el aire más caliente de arriba.

§. Cono anti-gravedad

Este curioso juguete parece desafiar la gravedad. Cuando se coloca en el fondo de una pista inclinada, ¡realmente corre cuesta arriba!



El juguete es un cono doble, fácilmente hecho de dos embudos de plástico que pueden ser comprados en una tienda de ofertas. Utiliza

pegamento de goma para unir sus bordes. La pista inclinada está cortada de cartón. Tendrás que experimentar para que la pendiente sea la correcta, ya que dependerá del tamaño de los embudos.

Arregla la pista de manera que los dos lados estén separados por una pulgada en el extremo inferior, con un ancho en el otro extremo igual a la longitud del cono doble. Cuando el cono se coloca en la parte inferior de esta pista, rueda lentamente hacia la parte superior.

Observa el cono cuidadosamente desde el lado y verás lo que realmente sucede. A medida que el cono se mueve “hacia arriba”, el aumento del ancho de la pista hace que el cono baje, de modo que su centro de gravedad realmente se mueve hacia abajo.

Capítulo 12

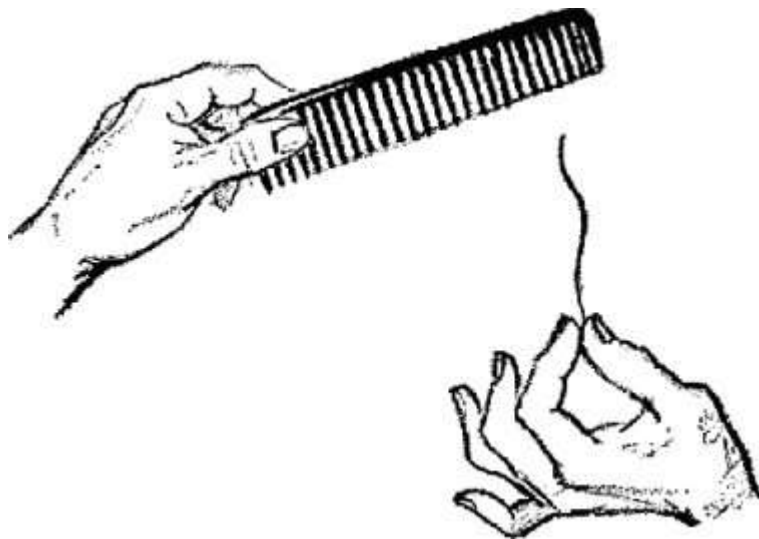
Electricidad estática

Contenido:

- §. Truco del hilo hindú*
- §. Separa la pimienta de la sal*
- §. La pierna invisible*

§. Truco del hilo hindú

El famoso truco de la cuerda hindú puede ser un mito, pero aquí hay una versión en miniatura que cualquiera puede hacer. Sujeta un extremo de un corto trozo de hilo.



Con la otra mano, frota un peine de bolsillo en tu ropa, y luego llévalo cerca del extremo libre del hilo. Verás que puedes hacer que el hilo se mantenga erguido como se muestra. Si mueves el peine en pequeños círculos, el hilo también se moverá en pequeños círculos.

La electricidad estática hace posible el truco. La fricción hace que los electrones libres salgan de la ropa y se adhieran al peine, dándole una carga eléctrica negativa. El hilo se comporta exactamente como un electroscopio. Los electrones libres son repelidos del hilo, dejándolo con carga positiva. Ya que las cargas opuestas se atraen, es atraído hacia el peine de carga negativa.

El truco funciona mejor en días fríos y secos. El agua es un conductor tan excelente de electricidad que, si el aire es demasiado húmedo, habrá una rápida fuga de la carga eléctrica y el hilo no responderá adecuadamente.

§. Separa la pimienta de la sal

Este es un divertido truco de mesa para mostrar a los amigos en los días secos de invierno cuando la electricidad estática es fácil de producir.



Agitar un montón de sal en el mantel, aplanarlo con el dedo, y luego agitar un poco de pimienta encima. El problema es quitar la

pimienta de la sal.

No es probable que mucha gente piense en la solución fácil. Sólo hay que poner una carga estática en un peine de bolsillo pasándolo unas cuantas veces por el pelo. Lleva un extremo del peine a una pulgada por encima de la sal. Los granos de pimienta, que son más ligeros que los granos de sal, saltarán al peine.

§. La pierna invisible

Los días fríos de invierno, cuando el aire en el interior es seco y caliente, son ideales para los experimentos con la electricidad estática. Aquí hay uno inusual.



Presiona la punta de una media de nylon contra la pared. Con la otra mano, acaricia la media vigorosamente varias veces con una

bolsa transparente de polietileno para verduras. (Si puedes estirar el material de la bolsa sabes que es polietileno).

Ahora sostén la media en el aire y mira como se llena como si una pierna invisible estuviera dentro. El efecto se debe a una fuerte carga estática en el nylon. Porque como las cargas se repelen entre sí, los lados de la media se hinchan lo más posible.

Capítulo 13

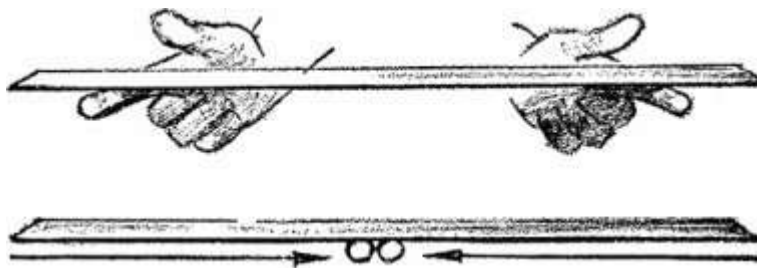
Mecánica

Contenido:

- §. Retroalimentación en la regla
- §. Paradoja sobre ruedas
- §. Hacer un bumerán
- §. El fósforo irrompible
- §. Arroz suspendido
- §. Moneda poseída
- §. Caja de fósforos estabilizadora
- §. Superfuerza
- §. Perforación de la papa

§. Retroalimentación en la regla

Se oye mucho en estos días sobre cómo los dispositivos electrónicos se regulan a sí mismos por “retroalimentación”. El principio de la retroalimentación no es difícil de entender.



Un termostato de pared, por ejemplo, “retroalimenta” al horno con información sobre la temperatura de una habitación, y la cantidad

de calor se ajusta constantemente para mantener una temperatura estable.

Para una demostración de un simple mecanismo de retroalimentación, prueba este truco:

Apoya los extremos de una vara de medir en tus dos dedos índices como se muestra. Ahora junta los dedos lentamente, intentando que se junten en algún punto que no sea el centro de la vara. Te resultará imposible.

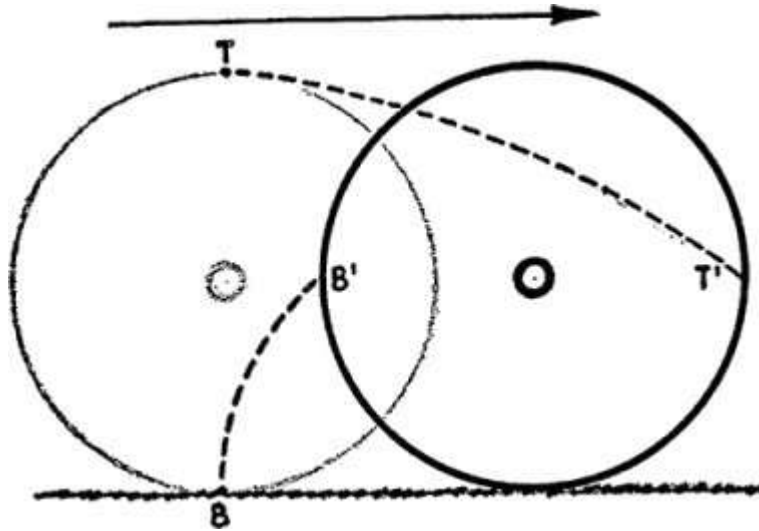
¿Por qué? Si un dedo se adelanta un poco al otro, el peso del palo en ese dedo aumenta. Esto, a su vez, aumenta la cantidad de fricción entre el dedo y el palo, haciendo que el palo deje de deslizarse hasta que el otro dedo lo alcance. En resumen, el palo sirve como un dispositivo de retroalimentación. Al frenar un dedo que comienza a adelantarse, mantiene los dedos en movimiento hacia su centro a velocidades aproximadamente iguales.

§. Paradoja sobre ruedas

¿Qué va más rápido, la parte superior o inferior de una rueda rodante?

La pregunta es difícil, porque no está claro exactamente qué se entiende por “arriba” o “abajo”. Sin embargo, hay un sentido en el que se puede decir que la parte superior de una rueda rodante se mueve más rápido que la inferior. En el dibujo de abajo, la rueda ha hecho un cuarto de vuelta al rodar hacia la derecha. Observa que el punto superior T ha viajado mucho más lejos para alcanzar T' que el

punto inferior B ha viajado para alcanzar B'. Como estas distancias se recorren en el mismo período de tiempo, el punto T debe haber ido más rápido que el punto B.

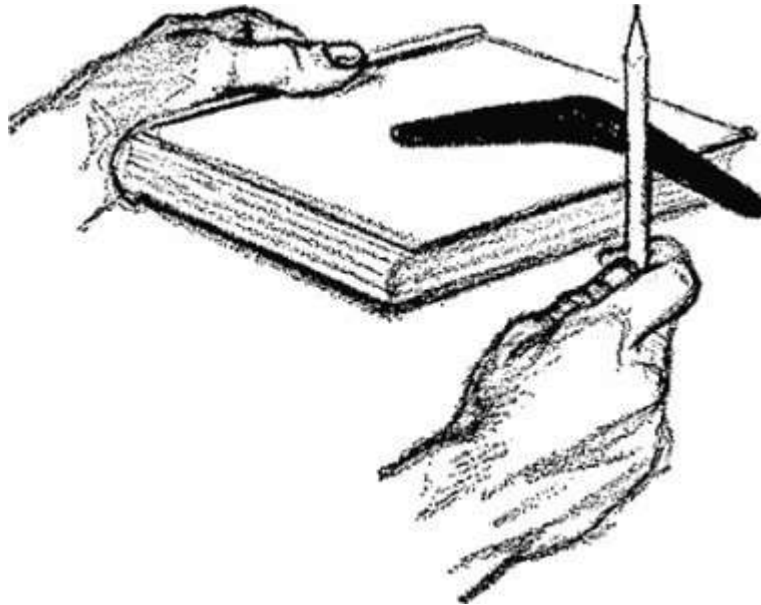


En otras palabras, las partes de la rueda que por el momento son la mitad superior se mueven más rápido que las partes que momentáneamente forman la mitad inferior. Por eso, si se mira a través de una rueda rodante con radios, es más fácil distinguir los radios que se mueven más lentamente en la mitad inferior que ver los de la mitad superior.

§. Hacer un bumerán

Corta un pequeño bumerán en forma de L de un pedazo de cartón pesado. La forma y el tamaño exactos no importan, pero los extremos deben ser redondeados como se muestra. Descansa sobre un libro, inclinando el libro hacia ti. Luego golpee el extremo que

sobresale con un lápiz.

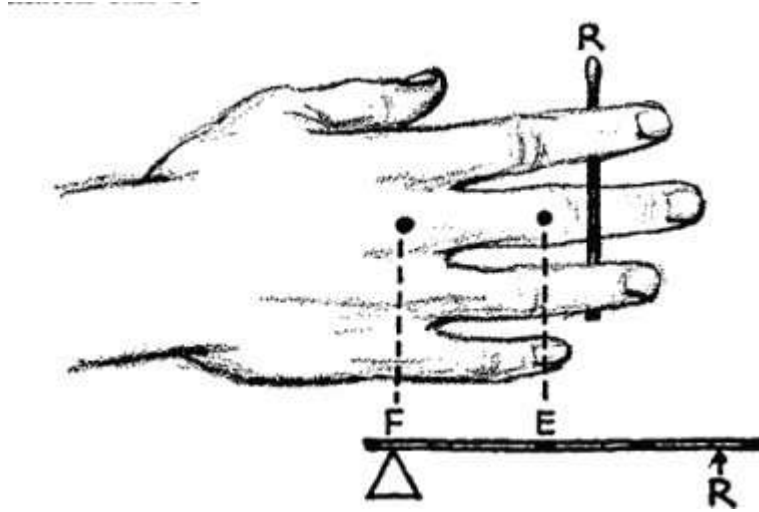


El bumerán girará hacia adelante y hacia arriba, y luego se deslizará hacia ti por el mismo camino. Puede que tengas que practicar un par de veces para conseguir la destreza.

El giro del bumerán es esencial para su funcionamiento, porque convierte el cartón en un giroscopio. Mientras gire mantendrá el mismo plano de rotación. Cuando cae, la fuerza del aire sobre las palas giratorias e inclinadas empuja el bumerán hacia ti.

§. El fósforo irrompible

Sostén un fósforo de cocina de madera con las puntas de los dedos, como se muestra. Intenta romperlo. Te sorprenderá ver que no se puede hacer.



Esto se entiende fácilmente cuando te das cuenta de que los músculos de la mano mueven los dedos como una palanca de tercera clase. Tal palanca es una que tiene el fulcro (F) en un extremo, la resistencia (R) en el otro extremo, y el esfuerzo (E) aplicado en algún punto intermedio. Las tenacillas y las pinzas de azúcar son ejemplos comunes.

Este tipo de palanca sacrifica la potencia por un arco de movimiento más amplio en el extremo de la resistencia. Cuanto mayor sea la distancia de la resistencia (en este caso, el fósforo) al fulcro (base del dedo) en comparación con la distancia del esfuerzo (donde el músculo está unido) al fulcro, menor será la “ventaja mecánica” de la palanca. Si se desliza el fósforo más cerca de la base de los dedos, la ventaja mecánica aumenta enormemente. Entonces el fósforo puede romperse fácilmente.

§. Arroz suspendido

Un truco popular entre los faquires hindúes es el de clavar una daga en un tazón de arroz. Cuando el faquir levanta la daga, el tazón se levanta con ella. Curiosamente, no hay ningún “truco”. Puedes hacer el truco tú mismo con un tarro de cristal, una caja de arroz crudo y un cuchillo.

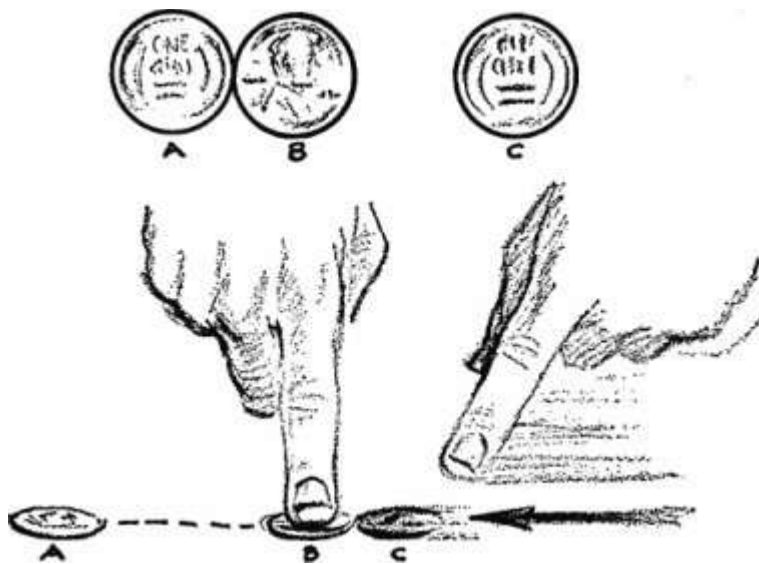


El tarro debe ser más ancho que su apertura. Llénalo hasta el borde con arroz, apilando los granos con los pulgares. Sumerge el cuchillo directamente en el arroz. Sácalo y repite, en una serie de golpes rápidos de no más de unos pocos centímetros de profundidad. Con cada puñalada, los granos se apilatan más fuerte. Después de una docena o más de estos golpes cortos, hunde el cuchillo tan lejos como puedas. Si suficientes cadenas de granos de arroz se acuñan

contra la hoja y la parte superior de la jarra, puedes levantar el cuchillo y toda la jarra se aferrará misteriosamente a ella.

§. Moneda poseída

Coloca tres monedas en una superficie lisa, como se muestra. Desafía a cualquiera a mover la moneda C a una posición entre las monedas A y B, observando las siguientes condiciones: B no debe ser movido de su posición, y A no debe ser tocado de ninguna manera.



Es probable que pocas personas acierten con el método, a menos que recuerden que los cuerpos sólidos son capaces de transmitir una fuerza sin moverse. Simplemente coloca la punta de tu dedo índice izquierdo firmemente sobre B. Desliza C hacia él, liberando la moneda antes de que golpee el borde derecho de B. La fuerza del golpe se transmitirá a A, disparándola hacia la izquierda. Ahora sólo

tienes que poner C entre las otras dos monedas, y el truco está hecho.

§. Caja de fósforos estabilizadora

Desafia a alguien a que sostenga una caja de cerillas (del tipo con cajón deslizante) a un pie por encima de la mesa, y luego la deje caer para que caiga en un extremo y se quede de pie. Cuando lo intentes, la caja rebotará y caerá de lado.



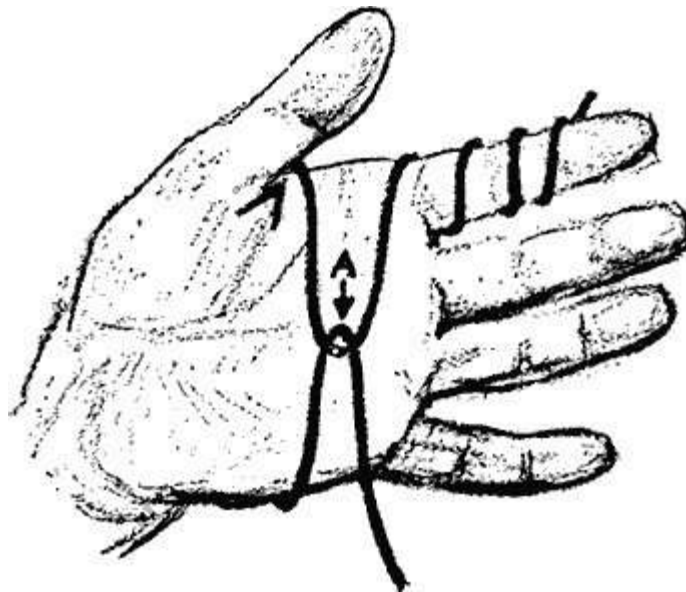
El truco es aprovechar el poder estabilizador del momento (velocidad por masa). Empuja el cajón a una pulgada de la tapa, y luego deja caer la caja, como se muestra. Cuando golpee la mesa, el impulso del cierre deslizante del cajón evitará que la caja se caiga. Los giroscopios estabilizadores en aviones, torpedos y misiles guiados

funcionan con el mismo principio básico. La única diferencia es que, en estos, el impulso es creado por ruedas que giran rápidamente.

La mosca doméstica ordinaria tiene un par de estabilizadores que consisten en una varilla vibratoria bajo cada ala, con un pequeño peso de bola en la punta de cada varilla. Cuando se cortan estos cabestros (como se llaman), la mosca pierde todo el control de su equilibrio durante el vuelo.

§. Superfuerza

¿Sabes que hay una forma sencilla de romper hasta la cuerda o el sedal más fuerte con las manos desnudas? Es una entretenida demostración de súper fuerza y algo muy útil de saber.



Envuelve un extremo de la cuerda alrededor de tu dedo índice izquierdo, y luego haz un bucle alrededor de la mano exactamente

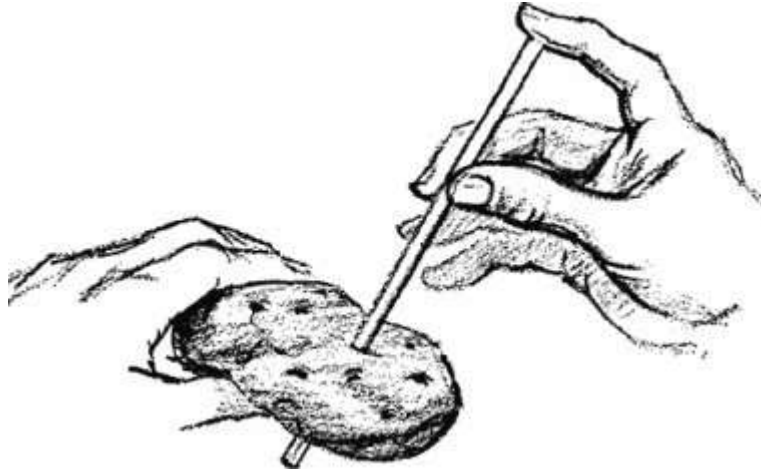
como se muestra. Con la otra mano, agarre el cordón un pie o dos abajo, envolviéndolo varias veces alrededor de la mano derecha. Cierra ambas manos en puños. Mantén los puños juntos, y luego tira rápidamente del puño derecho hacia abajo y del izquierdo hacia arriba. La cuerda se romperá dentro del puño izquierdo en el punto marcado con la letra A.

La hazaña ilustra el hecho de que la presión es la fuerza dividida por el área en la que opera la fuerza. Al enrollar el cordón como se muestra, la fuerza se concentra en el área diminuta donde el cordón se cruza. Esto aumenta la presión lo suficiente como para que el cordón actúe como la hoja de un cuchillo sin filo y literalmente se corte a sí mismo.

§. Perforación de la papa

¿Puede una pajita de refresco, sostenida como una pequeña lanza, ser sumergida completamente a través de una papa sin pelar? Parece imposible, pero no lo es. Sostén la papa y la pajita exactamente como se muestra. Tu dedo índice debe cubrir la abertura superior de la pajita. Luego, al mover la mano hacia abajo, una columna de aire quedará atrapada en la pajita, manteniéndola rígida.

Golpee la papa rápidamente, con toda la fuerza que puedas. Asegúrate de que la pajita está perpendicular a la superficie de la papa cuando golpee. De lo contrario, la pajita tenderá a arrugarse.



Puede que se necesite un poco de experimentación para conseguir la destreza. Pero una vez que lo dominas, puedes perforar la papa casi siempre. Después de un pinchazo exitoso, encontrarás un pequeño y limpio cilindro de papa bien metido en el extremo de la pajita.

Capítulo 14

Aire

Contenido:

- §. Huevo en la botella*
- §. Monedas bailarinas*
- §. Los vasos de Magdeburgo*
- §. Apagar una vela*
- §. La bola flotante*
- §. Anillos de humo*
- §. Hervir sin calor*
- §. Principio de Bernoulli*

§. Huevo en la botella

Tal vez no haya una forma más dramática de demostrar los efectos de la presión del aire que esta maniobra de poner un huevo duro en una botella de leche de vidrio y sacarlo intacto.

Quita la cáscara, coloca el huevo en la boca de la botella y desafía a tus espectadores a empujarlo dentro de la botella. Lo encontrarán imposible. Como el aire de la botella no tiene salida, resistirá firmemente cualquier presión sobre el huevo.

Demuestra cómo se puede hacer dejando caer un fósforo encendido en la botella justo antes de poner el huevo en la boca. Cuando la llama se apaga, el aire se enfría y se contrae, formando un vacío que atrae al huevo hacia su interior.



¿Cómo lo sacas de nuevo? Después de que todos lo hayan intentado y hayan fracasado, se da la vuelta al frasco para que el huevo caiga en el cuello. Inclina la cabeza hacia atrás y sopla vigorosamente dentro de la botella invertida como se muestra.



Cuando retires los labios, el huevo saldrá tan rápido que te aconsejamos que mantengas la otra mano cerca de la abertura para poder atraparlo.

§. Monedas bailarinas

La próxima vez que disfrutes de un refresco, prueba este entretenido truco científico. Cuando la botella esté vacía pero aún fresca, pon una moneda pequeña en la apertura como se muestra. Sumerge tu dedo en agua y deja caer una o dos gotas alrededor del borde de la moneda para sellar la apertura.

Ahora coloca ambas manos alrededor de la botella, sosteniéndola firmemente durante unos quince segundos. La moneda comenzará a hacer clic arriba y abajo misteriosamente. Déjala bailar un rato y luego quita las manos. ¡La moneda deja de hacer clic!

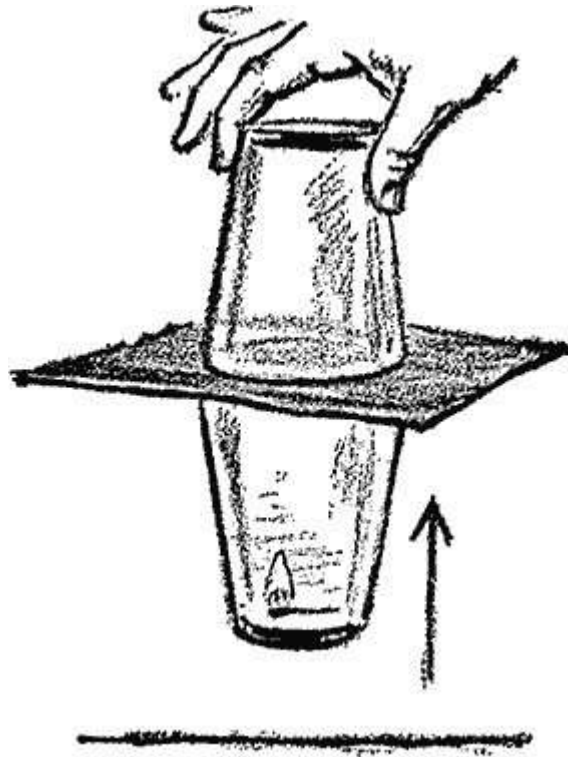


El truco es una simple ilustración de cómo el aire se expande cuando se calienta. El aire frío dentro de la botella se calienta por el calor de las palmas de las manos. El aire que se expande se escapa por el borde de la moneda, causando que se mueva.

§. Los vasos de Magdeburgo

En Magdeburgo, Alemania, en 1650, se realizó un famoso experimento con dos hemisferios de hierro huecos. Se colocaron juntos y se les quitó el aire de su interior. Esto creó un vacío tan fuerte que requirió ocho equipos de caballos para separar los hemisferios.

El experimento puede demostrarse a menor escala mediante dos vasos y un trozo de papel secante sumergido en agua. Enciende varios fósforos y déjalos caer en un vaso.



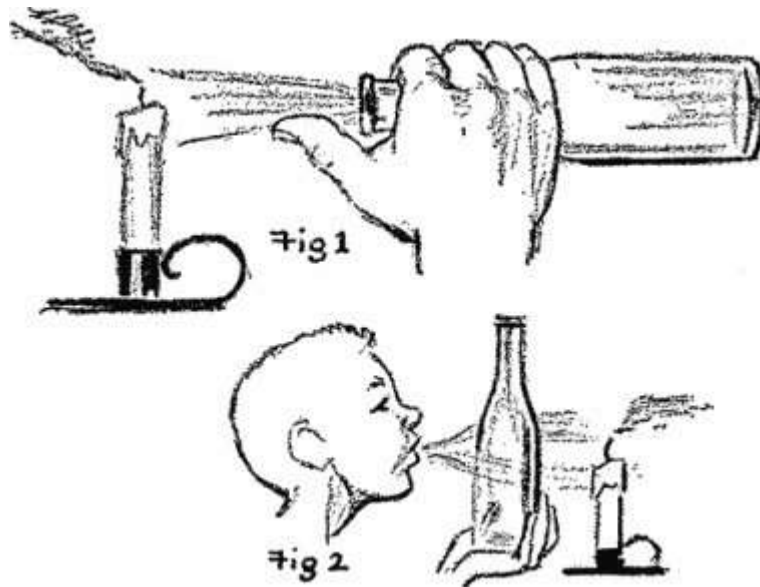
Pon el papel secante húmedo en el borde, y luego invierte rápidamente el segundo vaso en el papel como se muestra.

El papel poroso permite que el vacío parcial, causado por el aire de enfriamiento y contracción, llene ambos vasos. Cuando levantes el vaso superior, el papel y el vaso inferior vendrán con él.

§. Apagar una vela

Hay muchas maneras de apagar una vela, todas ellas con interés científico. Por ejemplo: Pon tu pulgar sobre la apertura de una botella de refresco vacía; luego pon tu boca sobre la apertura y el pulgar. Levanta el pulgar, sopla tan fuerte como puedas, y atrapa el aire comprimido cerrando de nuevo la apertura con el pulgar. Ahora, si apuntas la botella a la llama de una vela (Fig. 1) y retiras

rápidamente el pulgar, la botella apagará la llama con toda comodidad.

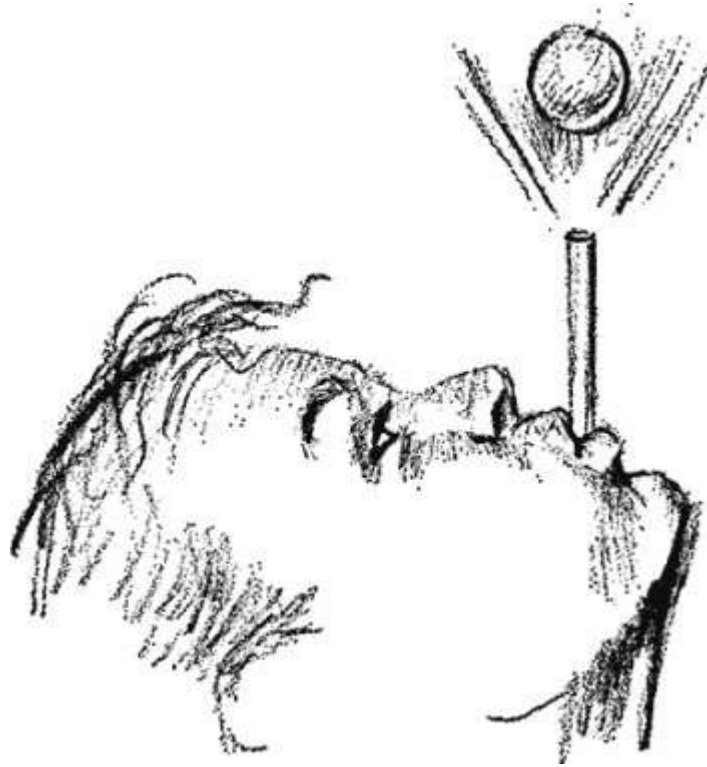


Enciende la vela de nuevo, sujeta la botella entre tu boca y la llama (Fig. 2), y sopla. La llama se apagará como si estuvieras soplando directamente a través de la botella. Lo que sucede es que el aire que pasa por la botella crea un vacío parcial detrás de la botella, y el aire que se precipita para llenar el vacío apaga la llama.

§. La bola flotante

Corta un trozo de seis pulgadas del extremo de una pajita de refresco. Pon un extremo de la pieza en tu boca, inclina la cabeza hacia atrás, y sostén una pelota de tenis de mesa unos centímetros por encima del otro extremo. Sopla tan fuerte como puedas, soltando la pelota simultáneamente. En lugar de ser soplada como

se podría esperar, permanece suspendida en el aire. Cuanto más fuerte soples, más alto flota sobre la paja.

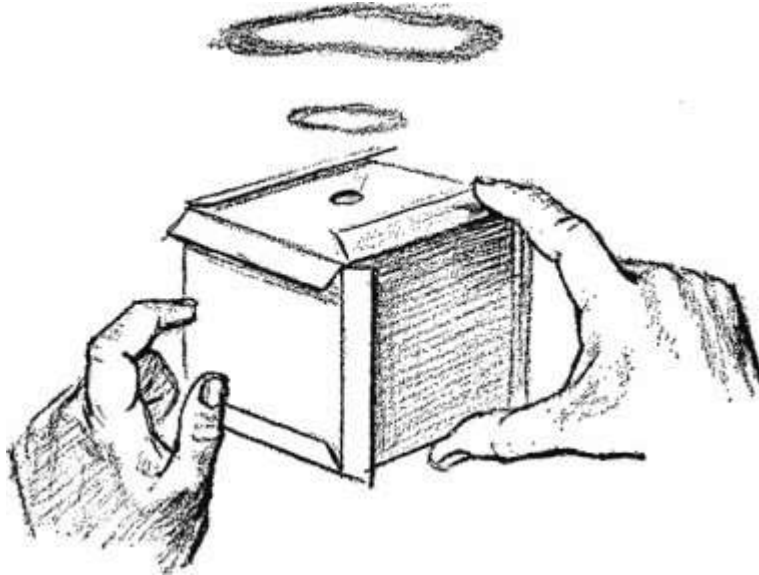


La explicación: cuando el aire está en movimiento rápido, su presión disminuye. En este truco, la pelota es en realidad aprisionada por la columna de aire en movimiento ascendente. Tan pronto como se tambalea un poco hacia un lado, la mayor presión fuera de la “corriente de chorro” obliga a la bola a volver a entrar en ella.

§. Anillos de humo

Doblando los extremos de seis cartas de juego (o cartas de archivo) y encajándolas como se muestra, se puede producir una pequeña caja cúbica. Corta un pequeño agujero redondo en el centro de una

carta. Pídele a papá que dé una calada a su cigarro, pipa o cigarrillo y sopla suavemente el humo dentro de la caja. Ahora, si golpeas el costado de la caja, un anillo de humo perfecto se elevará desde la abertura.

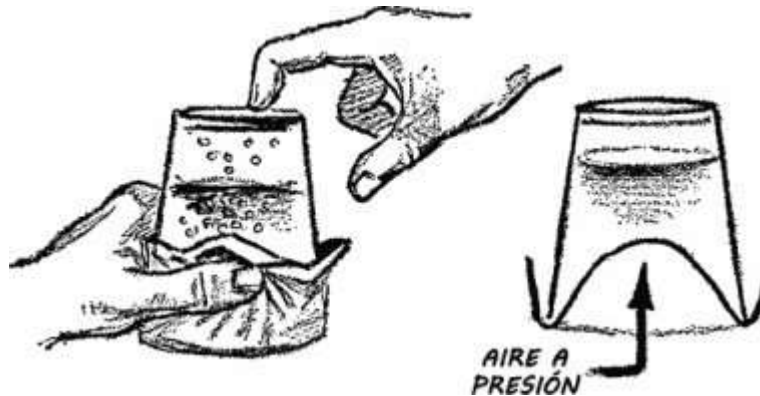


La maniobra debe realizarse en una habitación libre de corrientes de aire. Cuando la caja se golpea rápidamente, una serie de anillos emergerán y se expandirán en el tiempo hasta el golpeo, creando un novedoso y entretenido espectáculo.

§. Hervir sin calor

Hace años vi a una gitana realizar la siguiente hazaña como demostración de sus supuestos poderes mágicos. Llenó un vaso con agua, y luego lo cubrió con su pañuelo, previamente sumergido en agua. Empujó el centro del paño para formar una especie de pozo,

invirtió el vaso en la palma de su mano derecha, y luego lo agarró con la mano izquierda como se muestra. La presión del aire hinchó el paño hacia arriba dentro del vaso.



“Cuando ponga mi dedo en el vaso”, explicó, “hará que el agua hierva”. Por supuesto, cuando lo hizo, comenzaron a surgir corrientes de burbujas a través del agua. ¡Incluso se podía oír el burbujeo de la superficie!

Lo que pasó fue esto. Cuando empujó con el dedo, el vaso se deslizó hacia abajo por su mano izquierda, causando que el pañuelo se deslizara hacia arriba en el exterior del vaso. Esto bajó el centro del paño interior, formando un vacío. El vacío atrajo aire a través de las fibras de la tela del pañuelo y creó una perfecta ilusión de agua hirviendo.

(Nota: Asegúrate de practicar sobre el fregadero.)

§. Principio de Bernoulli

Introduce una chincheta en el centro de un naipe y coloca un

carrete sobre la punta de la chincheta como se muestra. Sosteniendo el carrete en una mano y la carta en la otra, pon tus labios en el carrete y sopla a través de él tan fuerte como puedas. Al mismo tiempo, suelta la carta.



Se espera que la tarjeta sea soplada al suelo. En realidad, se aferra a la bobina mientras soplas.

La explicación se encuentra en lo que se conoce como “el principio de Bernoulli” (llamado así por Daniel Bernoulli, un científico suizo del siglo XVIII). Este principio establece que cuando un gas o un líquido está en movimiento, su presión se reduce; cuanto más rápido es el movimiento, mayor es la reducción de la presión. Soplar en la bobina hace que el aire fluya rápidamente sobre la parte

superior de la tarjeta, reduciendo la presión del aire. La presión de aire más fuerte debajo de la tarjeta evita que ésta caiga.



Esto es exactamente lo que sucede cuando un avión se mueve hacia adelante. Las alas están diseñadas de tal manera que el aire se precipita sobre sus superficies superiores a una velocidad mayor que la que se precipita sobre las superficies inferiores. Gracias al principio de Bernoulli, esto reduce la presión más por encima de las alas que por debajo, produciendo la fuerza de elevación que sostiene al pesado avión en el aire.

Capítulo 15

Hidráulica

Contenido:

- §. Botón obediente*
- §. Sifón de arranque automático*
- §. Misteriosas cabezas de fósforo*
- §. Borde a borde*
- §. Sifón capilar*
- §. Ramillete de dos tonos*
- §. Centrar el corcho*

§. Botón obediente

El mago deja caer un botón de la camisa en un vaso lleno de una bebida carbonatada.

Se hunde hasta el fondo. Un momento o dos después, agita su mano sobre el vaso y dice, “¡Botón, levántate!” El botón flota lentamente hacia la superficie. Cuando el mago chasquea los dedos y dice, “¡Botón, húndete!”, baja de nuevo.

Este sorprendente truco funciona automáticamente con cualquier pequeño objeto luminoso. Mientras descansa en el fondo del vidrio, diminutas burbujas de dióxido de carbono comienzan a agruparse a su alrededor.



Cuando se han acumulado suficientes burbujas para contrarrestar el peso del objeto, lo hacen flotar hasta la superficie. En la superficie, las burbujas se rompen y el peso del objeto lo lleva de nuevo hacia abajo. Este movimiento ascendente y descendente continúa mientras haya gasificación en el líquido.

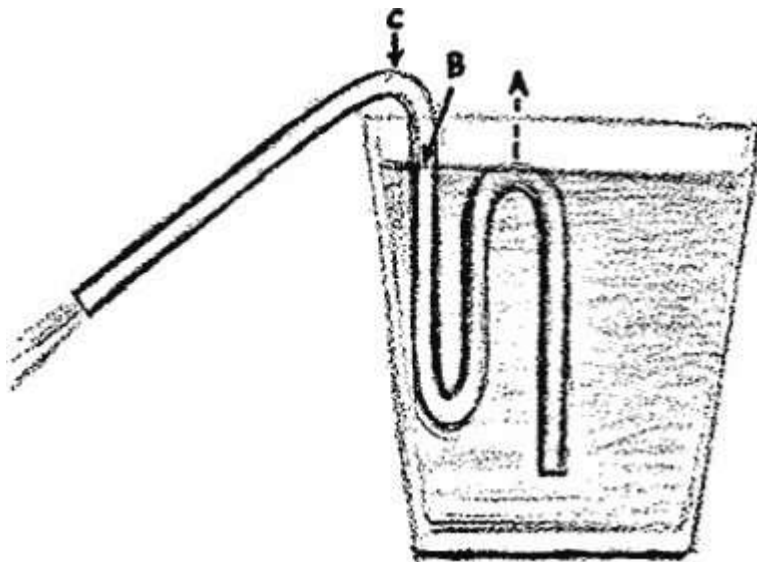


El mago, por supuesto, ha experimentado de antemano con su botón para saber cuánto tiempo debe esperar cada vez antes de emitir una orden.

§. Sifón de arranque automático

Se han inventado muchos tipos extraños de sifones de auto-arranque, pero éste es tan elemental que puedes construirlo tú mismo a partir de una sola pieza de tubo de vidrio.

Con la ayuda de un mechero Bunsen, dobla el tubo en la forma indicada en el dibujo. Deja que se enfríe. Cuando la parte doblada se sumerge en agua como se muestra, el sifón comenzará a fluir inmediatamente.



Esto es lo que sucede. Tan pronto como el punto A del tubo pasa por debajo de la superficie, el agua (buscando su propio nivel) se

precipita a través del tubo para llenarlo hasta el punto B. Sin embargo, debido a su inercia, el agua en movimiento es llevada hacia arriba y sobre la curva C para iniciar el sifón.

El sifón también puede hacerse con pajitas Flex, un tipo de sorbete de soda que se encuentra actualmente en el mercado. Estas pajitas están elaboradas de tal manera que pueden doblarse sin impedir el flujo de líquido a través de ellas. Tres de estas pajillas, cortadas a la longitud adecuada, pueden ser unidas con cinta para fabricar el sifón.

§. Misteriosas cabezas de fósforo

La ley de Pascal nos dice que la presión aplicada a un líquido confinado se transmite sin disminuir a todas las partes del líquido. Esto puede demostrarse con una botella de refresco vacía, unos cuantos fósforos de papel y un globo de juguete.

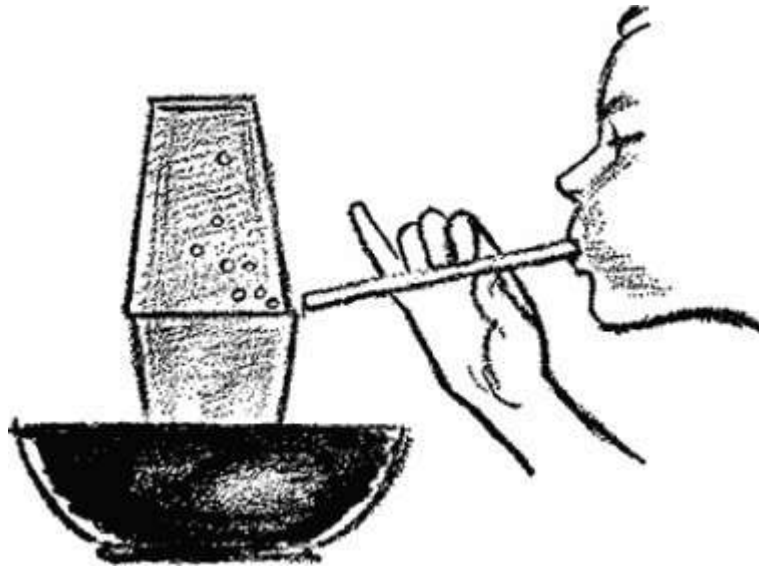
Se quitan las cabezas de los fósforos y luego se dejan caer las cabezas dentro de la botella. Llena la botella hasta el borde con agua y sujeta la boca del globo firmemente sobre la apertura de la botella. Las cabezas de los fósforos flotarán sobre el agua, pero al presionar con el dedo el diafragma del globo se hundirán lentamente hasta el fondo. Quitá el dedo, y las cabezas flotan de nuevo hacia arriba.



La explicación es esta. La presión se transmite a través del agua, forzando a que una pequeña cantidad de líquido penetre en el borde de papel poroso de cada cabeza de fósforo. Esto añade suficiente peso a la cabeza del fósforo para hacerla hundirse. Cuando se retira el dedo, hay suficiente presión de aire dentro de las cabezas para forzar la salida del agua, así que suben.

§. Borde a borde

Pon dos vasos completamente llenos de agua, a rebosar dentro de un tazón de cereal, como se muestra. Mueve el vaso superior un poco para hacer una pequeña y apenas perceptible abertura entre los bordes. La tensión de la superficie y la presión del aire fuera de los vasos impedirá que el agua se escape. ¿Puedes sacar el agua del vaso superior sin tocar ninguno de los dos vasos en absoluto?



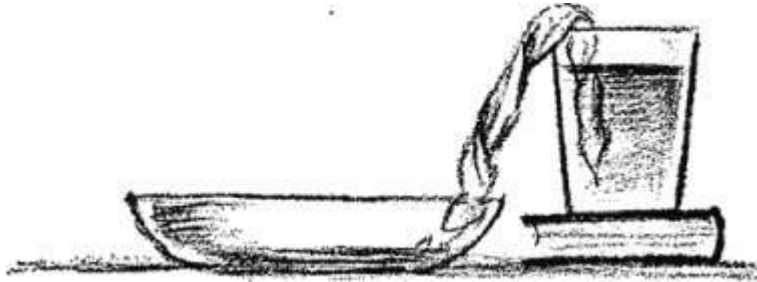
La hazaña se puede lograr con una pajita de refresco. Sostén un extremo cerca de la abertura entre los bordes y sopla a través del otro. El aire burbujeará en el vaso superior, forzando a que el agua salga por la abertura y baje al tazón.

(Si, por cierto, tienes algún problema con la primera parte del truco —hacer que los dos vasos llenos se llenen hasta el borde— simplemente sumérgelos bajo el agua en un fregadero, júntalos y levántalos).

§. Sifón capilar

Sumerge un pañuelo de dama en agua y escúrrelo. Luego gíralo como una cuerda, y cuélgalo sobre los bordes de dos vasos dispuestos como se muestra. Asegúrate de que el pañuelo toca el fondo del vaso más alto, pero cuelga a poca distancia por debajo del borde del más bajo. Llena el vaso superior con agua, y vete. A la mañana siguiente, deberías encontrar toda el agua en el vaso

inferior.



El pañuelo, por supuesto, no es un verdadero sifón. El agua es atraída a través del paño por atracción capilar, la tendencia de los líquidos a subir en tubos de diámetro fino y moverse a través de materiales porosos como el paño y el papel secante.

§. Ramillete de dos tonos

La acción capilar lleva el agua desde el suelo hacia arriba a través de las raíces de las plantas y los árboles, a través del tronco o tallo, y hacia las flores y las hojas. El líquido sube a través de tubos de savia que son lo suficientemente pequeños para producir la fuerza capilar necesaria. El proceso se demuestra fácilmente con este simple experimento.

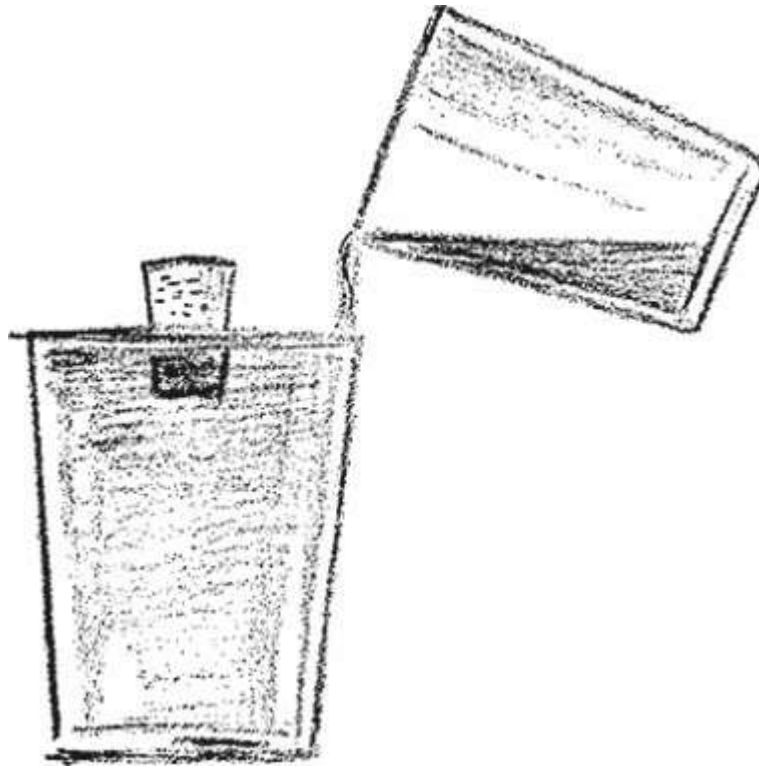


Llena dos vasos con agua. Colorea el agua a un color rojo usando una témpera o un colorante de alimentos. Cuidadosamente corta el tallo de un clavel blanco (cualquier otra flor blanca también servirá). Coloca la mitad del tallo en un vaso, la otra mitad en el otro vaso, como se muestra. Después de unas pocas horas encontrar  que un lado de la flor se ha convertido en un hermoso carmesí.

Llevado por una joven dama como ramillete, este clavel de dos tonos llamar  la atención y servirá para iniciar una conversación.

 . Centrar el corcho

Llena un vaso con suficiente agua para llegar casi hasta el borde. Pon un pequeño corcho en el vaso y desafía a cualquiera a hacer que el corcho flote en el centro del agua sin tocar los lados del vaso. Lo encontrar  imposible. El corcho siempre se desvía hacia un lado.



Después de que todos se rindan, muestra lo fácil que puede hacerse. Añade más agua al vaso, vertiendo con cuidado desde otro vaso hasta que el agua suba ligeramente por encima del borde. Debido a la tensión de la superficie, el agua formará una superficie convexa, como se muestra. El corcho se mueve naturalmente al centro, donde el agua está más alta, y allí permanecerá.

Capítulo 16

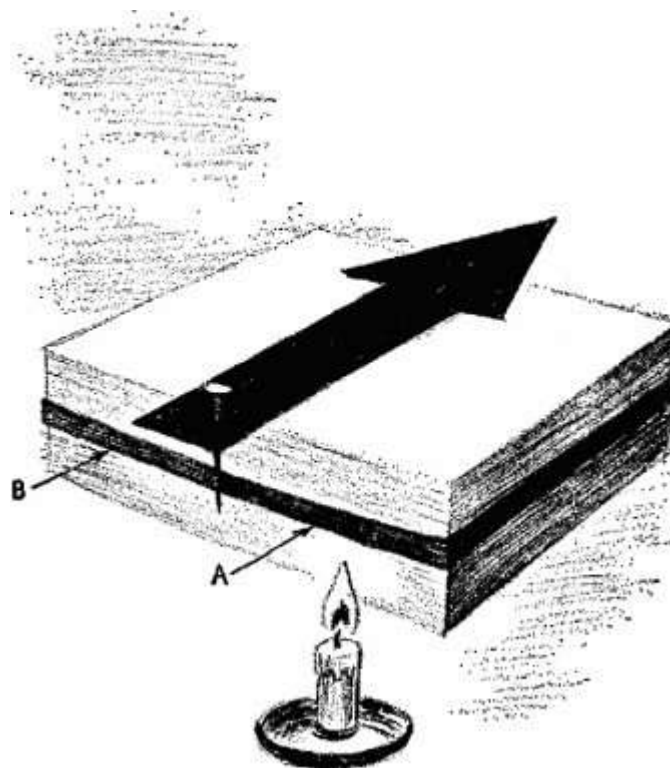
Calor

Contenido:

§. *La flecha misteriosa*

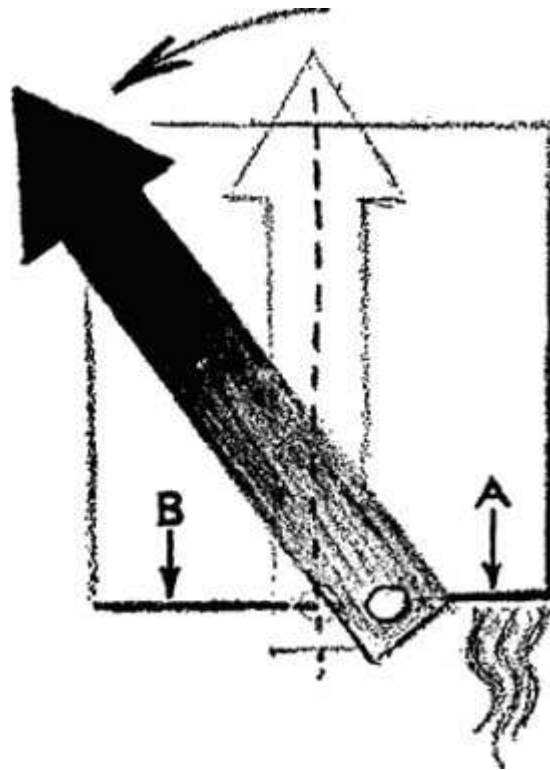
§. La flecha misteriosa

A diferencia de la mayoría de las sustancias, el caucho se contrae cuando se calienta, se expande cuando se enfría.



Esto se puede demostrar con el siguiente experimento.

Estirar una banda de goma alrededor de los lados de una caja. Recorta una flecha de cartón, mójala en un alfiler y empuja el alfiler bajo la banda como se muestra.



Si ahora acercas un fósforo o una vela al segmento A de la banda, la flecha de cartón girará lentamente en sentido contrario a las agujas del reloj. Mueva la llama cerca del segmento B y la flecha girará en el sentido de las agujas del reloj. El calor, por supuesto, hace que una parte de la banda se contraiga, girando el alfiler al que está sujeta la flecha.

Capítulo 17

Sonido

§. *Campanas de perchas*

§. *Armónica de franklin*

§. *Tenedor musical*

§. Campana de perchas

Ata el gancho de una percha de alambre al centro de un trozo de cuerda de un metro y medio de largo. Enrolla un extremo de la cuerda varias veces alrededor de tu dedo índice izquierdo; luego envuelve el otro extremo de la misma manera alrededor de tu dedo índice derecho. Empuja las puntas de ambos dedos hacia tus oídos.





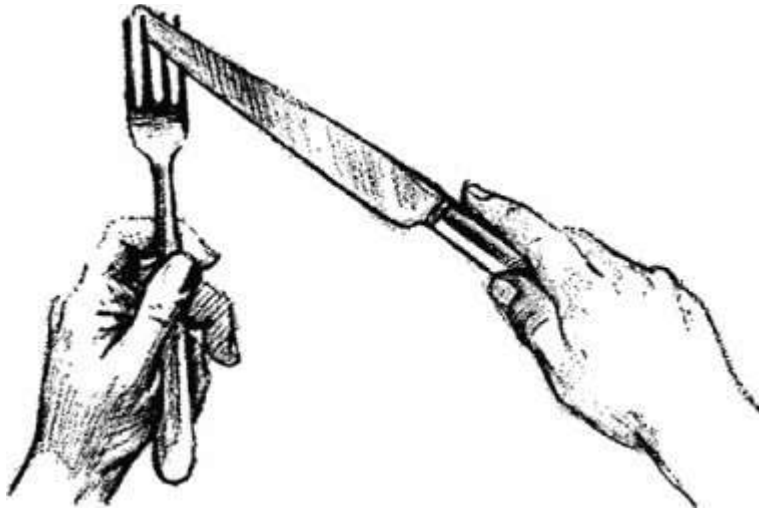
El principio de la armónica se demuestra fácilmente con un vaso de agua. (Los vasos finos funcionan mejor.) Sumerge el extremo del dedo medio en el agua, y pasa la punta húmeda del dedo lentamente alrededor del borde del vaso, como se muestra. El dedo no debe estar ni muy húmedo ni muy seco, así que sea paciente y siga intentándolo hasta que escuche un tono fuerte y claro que salga del vaso.

En realidad, tu dedo se mueve alrededor del borde en una serie de pequeños tirones. Se resbala, atrapa, resbala y atrapa. Estos movimientos imperceptibles hacen que el vaso vibre y produzca un tono, así como el arco de un violín, mediante movimientos de fricción similares, hace que la cuerda produzca un tono.

§. Tenedor musical

Si se pincha una de las puntas interiores de un tenedor con un cuchillo de mesa, como se muestra, no se oye nada. Pero si inmediatamente presionas el extremo del mango del tenedor contra

la mesa, oirás un tono distinto.



Esta es la base de un delicioso truco para después de la cena, aunque requerirá algo de práctica. Primero, saca el tenedor; luego sostén la hoja del cuchillo sobre un vaso vacío. En el momento en que el cuchillo esté sobre el vaso, su otra mano deja que el extremo del tenedor entre en contacto con la mesa. Todo el mundo estará mirando el cuchillo y asumirá que el sonido proviene del vaso. Pero cuando intenten el truco, no funcionará.

El tono en realidad viene de la mesa, que recoge y amplifica las vibraciones del tenedor. Los físicos llaman al fenómeno “vibración simpática”.

Capítulo 18

Inercia

Contenido:

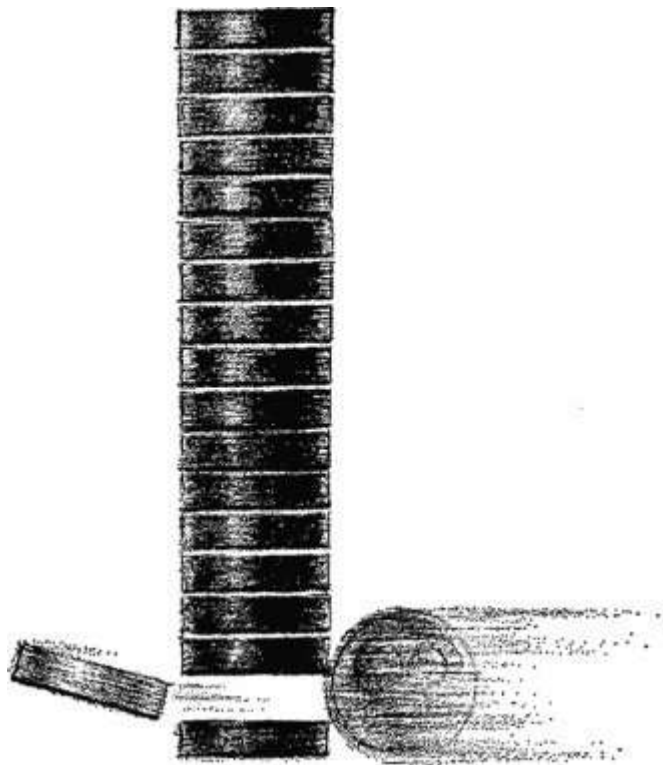
§. *Quita la ficha*

§. *El huevo y la inercia*

§. *Dividir una manzana*

§. Quita la ficha

Forma una torre de damas negras con una roja como segunda desde abajo.



A 30 cm de distancia, pon otra ficha en el borde como se muestra. Si presionas con el dedo en el borde de esta ficha, puedes dispararla

hacia la pila. Golpeará la pila y derribará una ficha roja sin derribar las otras.



El truco es una clara demostración de inercia, ya que es la inercia de las fichas negras lo que las mantiene en su lugar mientras la ficha roja se desliza hacia afuera. (Si las fichas que utilizas son más delgadas que la mayoría, puedes encontrar que la ficha roja tendrá que ser colocada en tercer lugar desde la parte inferior en lugar del segundo).

§. El huevo y la inercia

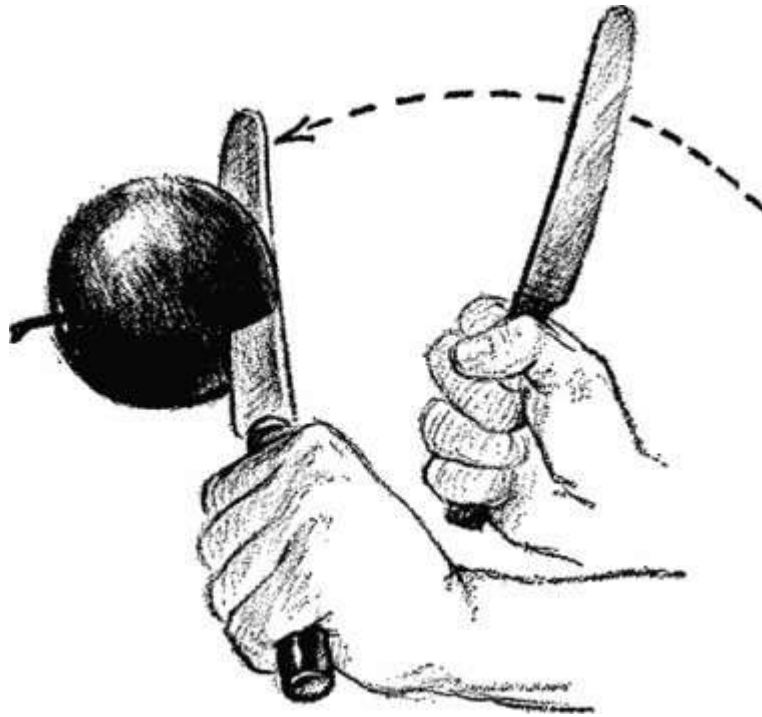
Supongamos que alguien te presenta una docena de huevos en un plato y dice: “Uno de estos huevos está duro. Los demás están crudos. ¿Puedes encontrar el huevo duro sin romper ninguna cáscara?”



Podrías, utilizando las leyes de la inercia. Despeja el plato; luego trata de girar cada huevo del plato. El único huevo que girará fácilmente es el duro. Con un huevo crudo, la inercia de su líquido ejerce un efecto de arrastre que mata el giro.

§. Dividir una manzana

Fuerza la hoja de un cuchillo de mesa en una manzana lo suficiente para que la manzana se pegue al cuchillo cuando lo sostienes como se muestra.



Ahora golpea el extremo del cuchillo con el dorso de otro cuchillo de mesa, golpeando tan cerca de la fruta como sea posible. La inercia impide que la manzana se mueva tan rápido como el cuchillo que se golpea. Esto hace que la hoja corte la fruta en dos.