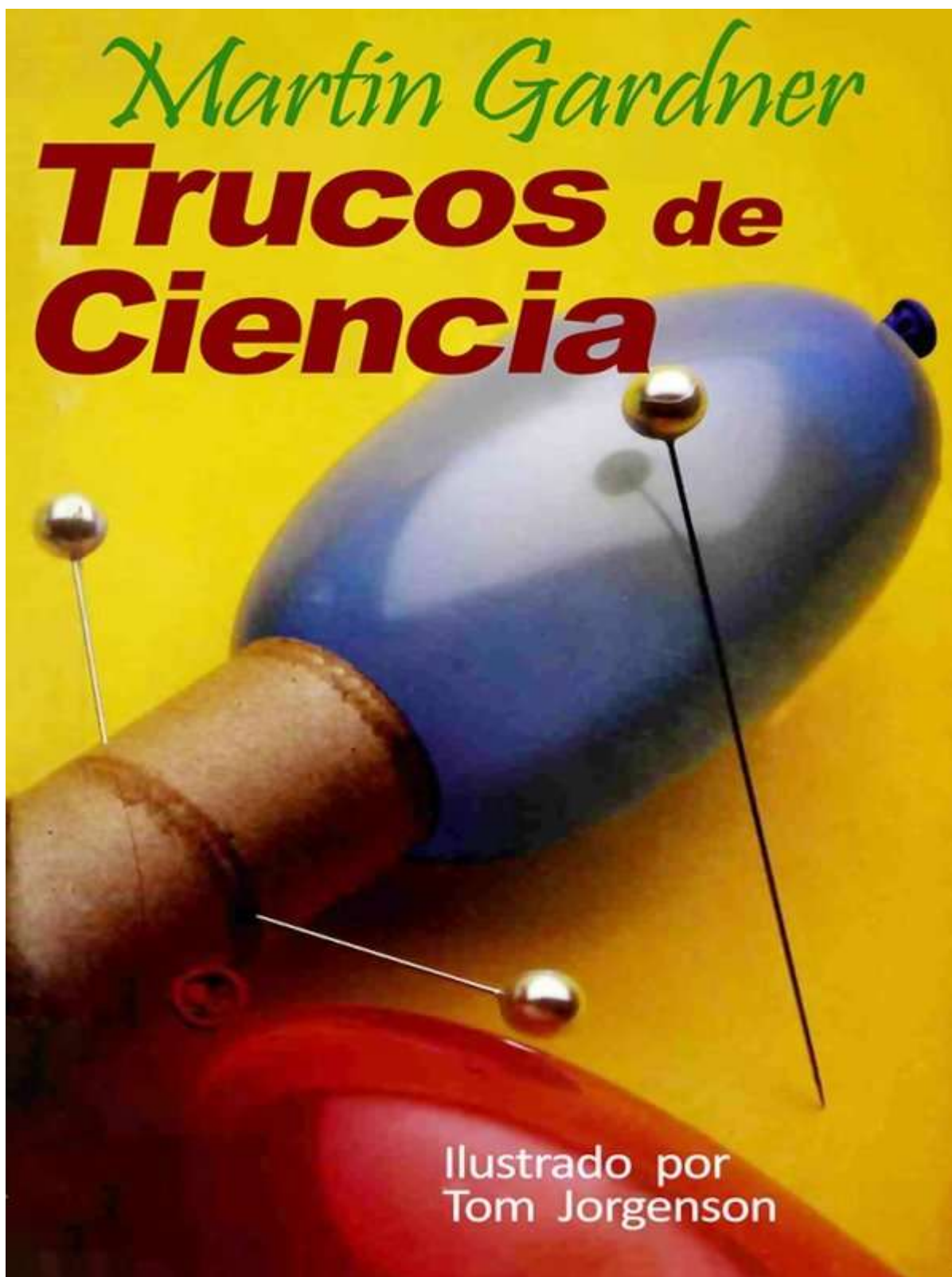




Reseña

¿Qué es más desconcertante que la magia?

¡La ciencia, por supuesto! Sumérgete en esta colección de más de 80 trucos, acrobacias y rompecabezas increíbles, todos ellos creados en nombre de la ciencia por el famoso matemático y experto en rompecabezas Martin Gardner.

- Pon fósforos en una botella y mira cómo se hunden o se levantan.
- Ordena a una cáscara de huevo que dé una voltereta.
- Mantén un globo inflado con su boca abierta.
- Enciende un fósforo con otro sin tocarlo.
- Gira una moneda para que las “caras” aterricen 8 de cada 10 veces.
- Haz un pájaro de papel que se equilibre por su pico.
- Enseña a un oso a trepar por una cuerda.

Mientras te diviertes, descubrirás grandes hechos sobre el agua, el aire, el fuego, el calor, la gravedad, el movimiento, la inercia, la fricción, el magnetismo, la electricidad, el sonido y la luz.

Índice

Prefacio

1. [Agua](#)
2. [Aire](#)
3. [Fuego](#)
4. [Calor](#)
5. [Gravedad](#)
6. [Movimiento e inercia](#)
7. [Fricción](#)
8. [Magnetismo](#)
9. [Electricidad](#)
10. [Sonido](#)
11. [Luz](#)
12. [Ilusiones sensoriales](#)
13. [Probabilidad](#)
14. [Billetes de Dólar](#)

Prefacio

El libro que tienes en tus manos es, como su título indica, una colección de entretenidos trucos, acrobacias y rompecabezas científicos. En su mayoría son tan poco conocidos, incluso para los profesores de ciencias, que se describen aquí por primera vez. Muchos se publicaron por primera vez en *Physics Teacher*, a la que contribuyo con un artículo regular llamado “Physics Trick of the Month”. Algunos los escribí anónimamente, hace muchas décadas, para *Children’s Digest*. Otros aparecen aquí por primera vez.

La revista *Magic*, que circula entre los magos, ha estado reimprimiendo regularmente mis contribuciones en *Physics Teacher*, donde están bellamente ilustradas por Tom Jorgenson. Sus dibujos de magia se reproducen aquí, junto con muchos dibujos nuevos hechos especialmente para este volumen.

Trucos científicos, de origen desconocido, se transmiten de mago a mago. Los conjuros han sido por mucho tiempo mi principal hobby, y así es como me encontré con muchos de los trucos de este libro. Sólo puedo atribuirme el mérito de haber inventado tres: las Cerillas Cartesianas (publicadas por primera vez en *Match-ic*, un pequeño libro de trucos de cerillas que escribí en 1935); La Canica Naciente; y el Pájaro Mágico, diseñados para *Children’s Digest*.

El símbolo de la mano junto a un truco significa que puedes necesitar la ayuda de un adulto si eres un lector joven, porque los fósforos, los cuchillos afilados, el agua hirviendo, etc., pueden ser

dañinos.

Si tú, querido lector, conoces algún buen truco o truco científico que no esté en este libro, me gustaría saber de ti.

Martin Gardner.

Capítulo 1

Agua

Contenido:

- §. Fósforos cartesianos*
- §. El efecto gorila*
- §. Salto mortal de la cáscara*
- §. Dos apuestas de 10 centavos*
- §. Una transferencia de agua*
- §. Acertijo del nivel del agua*
- §. Dos buenos desafíos con corchos*
- §. El triángulo danzante*
- §. La canica y el corcho*
- §. Cómo medir el volumen*
- §. Tres chorros*

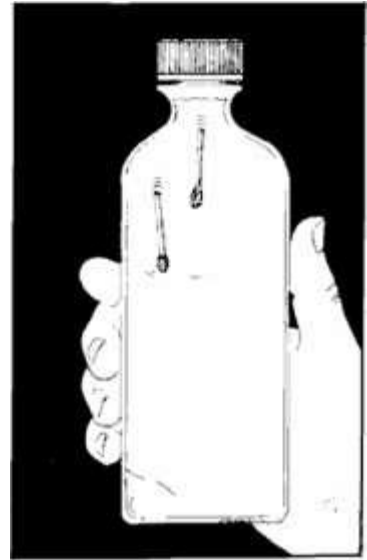
§. Fósforos cartesianos

Un antiguo juguete llamado buzo cartesiano es una pequeña figura de vidrio hueca que se mueve hacia arriba y hacia abajo en un cilindro lleno de agua cuando se aplica o se libera presión al aire por encima del agua. He aquí una forma divertida de demostrar el mismo efecto con dos cerillas de papel.

Necesitarás una botella de plástico con un tapón ajustado. Llena la botella hasta el borde con agua; inserta dos fósforos de papel, con las cabezas hacia abajo, y tapa la botella. Si ahora aprietas los lados de la botella, la presión forzará el agua en las fibras de los

fósforos de papel, causando que se hundan. Cuando liberas la presión, los fósforos se elevan. Un fósforo normalmente viaja hacia arriba y hacia abajo delante del otro. Ajustando la presión, puedes hacer que cada fósforo se mueva hacia arriba y hacia abajo a tu gusto.

A los magos les gusta usar cerillas con cabezas de diferentes colores. Llama a uno Mike y al otro Ike. Ahora puedes hacer que las cerillas respondan a comandos como “Sube, Ike” y “Baja, Mike”.



§. El efecto gorila

Antes de mostrar este truco, frota en secreto la punta de tu dedo índice mojado en una barra de jabón.

Llena un plato poco profundo, un platillo servirá, con agua y esparce pimienta negra sobre la superficie. El agua representa un lago. Los granos de pimienta son bañistas. Tu dedo, explicas, modela a otro bañista entrando en el lago. Así que diciendo, toca con la punta de tu dedo *medio* el agua en el borde del platillo. No les pasa nada a los “bañistas”. Repita esto unas cuantas veces para representar a otros bañistas entrando



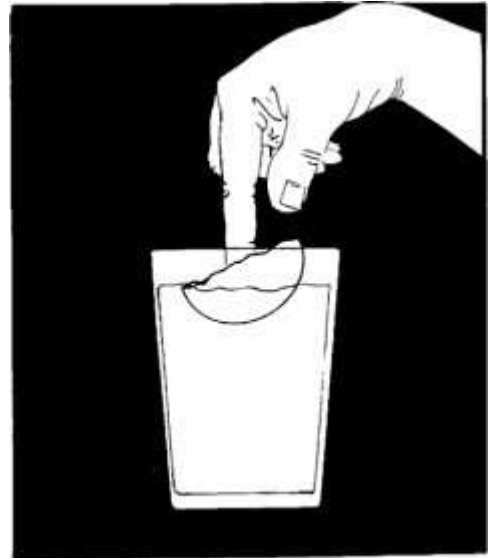
en el agua.

Ahora, continúa, a lo largo viene un gorila que ha escapado de un zoológico cercano. Una vez más, tu dedo representa al gorila cuando entra en el lago. Esta vez, sin embargo, coloca la punta de tu dedo *índice* enjabonado en el borde del “lago”. ¡Instantáneamente todos los “bañistas” huyen al lado opuesto!

§. Salto mortal de la cáscara

Abrir cuidadosamente un huevo fresco para que las dos medias cáscaras sean lo más parecidas posible. Comprueba que la cáscara del extremo más grande tenga una burbuja de aire en su interior. La mayoría de los huevos la tienen.

Si la burbuja está ahí, puedes desconcertar a un amigo con el siguiente truco. Llenar un vaso alto con agua. Dale la cáscara sin la burbuja de aire al amigo, mientras te quedas con la otra mitad de la cáscara. No digas nada sobre la burbuja.



Pon tu media cáscara, con el lado abierto hacia arriba, encima del agua, y empuja suavemente el borde de la cáscara hasta que se llene de agua y se sumerja. A medida que se hunde, la burbuja hará que se dé la vuelta y aterrice con el extremo convexo hacia arriba. Péscalos con una cuchara y desafía a tu víctima a duplicar la

hazaña. Cuando lo intenta, su cáscara se niega obstinadamente a darse vuelta.

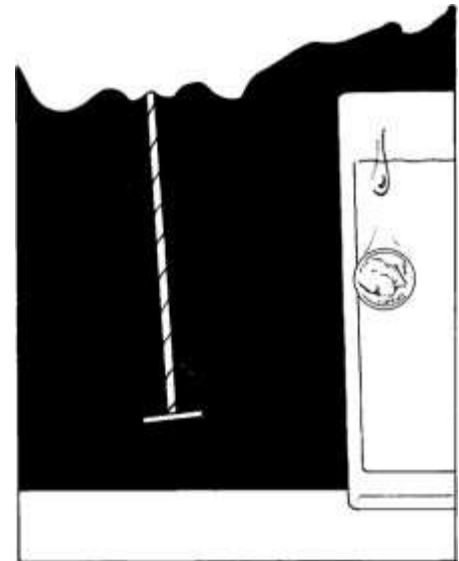
Repite varias veces. Después de la última voltereta, mete subrepticamente el dedo en el caparazón para romper la burbuja. Si tu amigo piensa que tu cáscara difiere de alguna manera de la suya, déjalo que lo intente con tu cáscara. Para su perplejidad, el caparazón *todavía* se niega a dar la vuelta.

§. Dos apuestas de 10 centavos

Una moneda de diez centavos está en la mesa junto a un vaso de agua. El vaso debe tener lados rectos.

Pásale a alguien una pajita y dile: “Apuesto a que no puedes coger la moneda de diez centavos con esta pajita y dejarla caer en el vaso”.

Así es como se hace. Coloca una gota de agua en la moneda de diez centavos. Con un extremo de la paja en tu boca, inclínate para que el otro extremo de la paja presiona verticalmente la moneda.



Cuando aspiras aire, la moneda de diez centavos se adhiere a la paja, permitiéndote llevarla al vaso y dejarla caer.

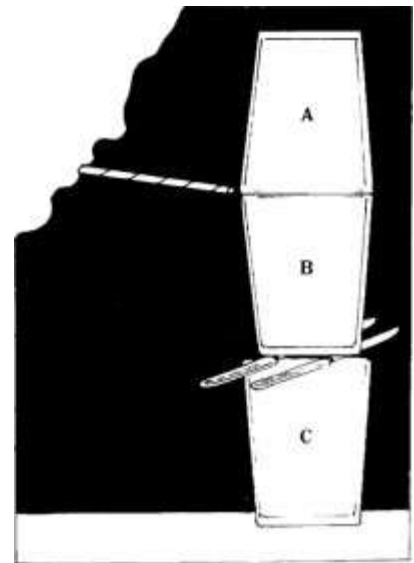
Sigue esto con, “Apuesto a que no puedes dejar caer la moneda de diez centavos varios centímetros a la mesa para que aterrice y se quede en el borde.”

Secreto: Sumerge la moneda en el agua y empújala contra el exterior del vaso cerca del borde. Cuando la sueltas, la moneda se adhiere al vaso, se desliza por el lado de la mesa y permanece en su borde.

§. Una transferencia de agua

Los vasos *A* y *B* están completamente llenos de agua. *B* descansa sobre dos cuchillos de mesa, que a su vez se colocan a través del borde de *C*. La apuesta es que se puede transferir toda el agua de *A* a *C* sin tocar los vasos.

¿El secreto? Con una pajita, sopla vigorosamente en el punto donde se tocan los bordes de *A* y *B*. El chorro de aire fuerza el agua fuera de *A* entre los bordes de *A* y *B*. El agua goteará por el exterior de *B* y dentro de *C*.



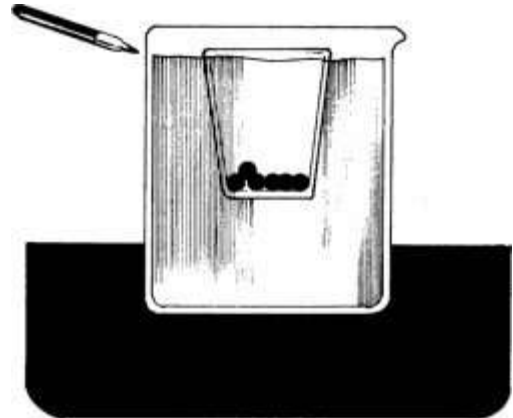
¿Pero cómo —te oigo preguntar—, eres capaz de llenar *A* y *B*? Es simple. Sólo hay que poner los dos vasos debajo de la superficie del agua en un lavabo, apretar los bordes juntos, ¡y levantar!

Acertijo del nivel del agua

Haz flotar un vaso pequeño en un vaso lleno de agua, luego agrega a la copa canicas, guijarros u otros pequeños objetos pesados, hasta que el vaso esté cerca de hundirse. Marca el nivel de agua en el

vaso. Retira el vaso, vierte las canicas en el agua y vuelve a flotar el vaso vacío. ¿Subirá o bajará el nivel del agua?

Pocos estudiantes adivinarán que el nivel bajará. Parece plausible que poner las canicas en el vaso haga que el nivel suba.



Dos buenos desafíos con corchos

Desafíos

1. Vierte agua en un vaso hasta que esté casi lleno, y luego deja caer un pequeño corcho en la superficie. El corcho se desplazará hacia un lado. ¿Cómo puedes hacer que el corcho se quede en el centro?
2. Llena un vaso o una olla con agua y deja flotar un corcho en la superficie. ¿Cómo puedes hacer que el corcho se hunda hasta el fondo sin tocarlo?

Soluciones

1. Añade cuidadosamente agua al vaso hasta que la superficie se vuelva convexa, elevándose ligeramente por encima del borde. El corcho se moverá al centro o al punto más alto.
2. Sostén un vaso vacío al revés sobre el



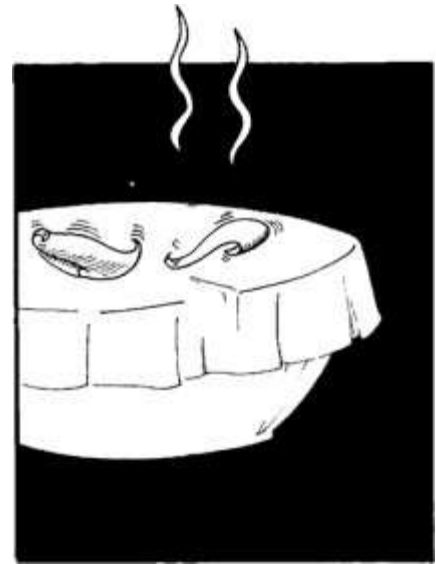
corcho y empújalo hacia abajo. El aire atrapado dentro del vaso fuerza el agua a un lado, permitiendo que el corcho se hunda.

§. El triángulo danzante

Vierte agua hirviendo en un gran tazón hasta que esté a 1 cm. por debajo del borde. Cúbrelo con una servilleta o pañuelo de tela. (La tela de seda es la que mejor funciona.)

Sobre la tela coloca un triángulo, cortado de un papel muy fino, como el papel de calco, o el papel usado para las segundas hojas en la mecanografía con papel carbón.

El triángulo de papel cobra vida. Se enrollará, luego se desenrollará lentamente y se enrollará en el otro sentido, y seguirá enrollándose y desenrollándose mientras el



agua permanezca caliente. Su lenta danza de ballet puede hacer que se arrastre por el borde del bol, pero puedes evitar que esto suceda ajustando constantemente el paño.

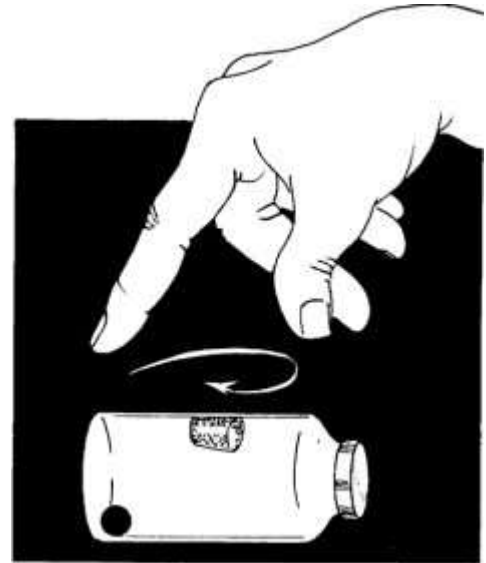
Intenta el experimento con una gran bandeja poco profunda y un paño más grande. En la parte superior puedes poner papeles cortados de diferentes formas y verlos actuar.

¿Por qué funciona esto? La humedad que sube a través del paño expande la parte inferior del papel, causando que se ondule; entonces el lado húmedo expuesto al aire se seca, el otro lado se humedece, y el papel se ondula en el otro sentido.

§. La canica y el corcho

Pon una canica y un corcho (o una pelota de tenis de mesa) dentro de un frasco completamente lleno de agua. Si pones el frasco cerrado de lado y lo giras, ¿qué pasará con los dos objetos? Curiosamente, la canica rodará hasta un extremo del frasco, como se esperaba, pero el corcho se mueve hasta el centro del frasco.

El campo de fuerza centrífuga en el frasco giratorio se dirige desde el centro (en el radio cero) a los extremos (en el radio grande). Los objetos que se hunden

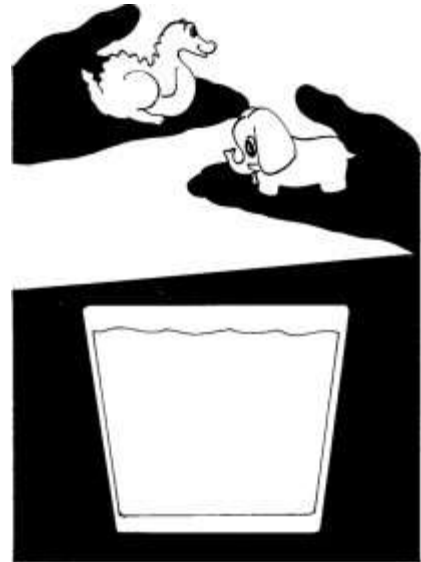


en los fluidos en los campos gravitatorios también se “hundirán” en el campo centrífugo. Por lo tanto, la canica se hunde hacia uno u otro extremo del frasco. El corcho flotará “arriba” hacia la región del campo centrífugo cero (y hacia arriba en el campo gravitatorio).

Un efecto similar se muestra en un globo flotante cuya cuerda es sostenida por alguien en el asiento trasero de un coche en movimiento. Si el coche acelera hacia adelante, el globo se mueve hacia adelante, no hacia atrás. Cuando el auto se desacelera, el globo flota hacia atrás. Y si el coche gira en una curva, el globo se mueve hacia el centro de la curva.

§. Cómo medir el volumen

Muestra a tu audiencia dos pequeñas figuras que son diferentes, por ejemplo, un dragón y un elefante. ¿Cuál tiene el mayor volumen? Esto puede parecer difícil de determinar a menos que piense en este simple método. Sumérgase cada uno en un vaso de agua y vea qué figurita hace que el nivel del agua suba más. Se dice que Arquímedes calculó el volumen de la corona de un rey con esta técnica.



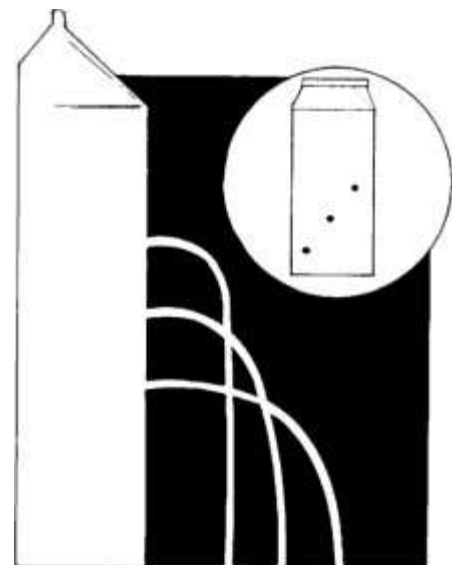
§. Tres chorros

Con un lápiz afilado, haz tres agujeros en la caja, como se muestra en el círculo.

Mantén tres dedos contra los agujeros; luego llena la caja con agua. Sostén el cartón sobre un lavabo y quita los dedos. El agua saldrá en tres corrientes, como se muestra a la izquierda. El chorro superior será débil, el del medio mucho más fuerte, y el del fondo el más fuerte.

Por qué sucede esto: El peso del agua causa una “presión” en el agua, que obliga a un chorro a salir por cada agujero. Cuanto más profunda es el agua, mayor es

el peso, y por lo tanto mayor es la presión. El chorro superior



proviene de una baja profundidad donde la presión es débil. El chorro del medio es más fuerte, y el del fondo, por supuesto, tiene la mayor presión de todos.

En las profundidades inferiores del océano, la presión del agua es tan enorme que si los buceadores de aguas profundas no llevaran trajes protectores gruesos, los mataría.

Capítulo 2

Aire

Contenido:

- §. Pegamento invisible*
- §. Tres para Bernoulli*
- §. Un golpe para Bernoulli*
- §. El globo misterioso*
- §. El globo irrompible*

§. Pegamento invisible

Dispón cinco cartas de juego boca abajo en una fila sobre una superficie de tela.

Humedece el pulgar y presiónalo firmemente en el centro de la carta A. Cuando levantes la mano, la A se pegará al pulgar. Sitúa A de frente a B, todos los bordes alineados, empuja fuerte hacia abajo y levanta. B se



adherirá a A. Continúa hacia la derecha hasta que las cinco cartas se hayan recogido de esta manera y estén colocadas en la palma de tu otra mano.

A Nob Yoshigahara de Tokio, quien inventó este truco, le gusta fingir que está poniendo una gota de pegamento invisible en el centro de cada carta antes de hacer las recogidas.

La presión del aire mantiene las cartas juntas. El truco funciona

sólo en una superficie de tela o alfombra dura, de otra manera las cartas se pegan a la superficie.

§. Tres para Bernoulli

El principio de Bernoulli establece que el aire en movimiento rápido reducirá la presión del aire a lo largo de su trayectoria. Aquí hay tres maneras fáciles de demostrarlo.

1. Sostén un vaso en una mano y con la otra mano sujeta un fósforo encendido detrás de él. Sopla hacia el vaso. La llama se apaga como si hubiera soplado a través del vaso.



2. Corta dos tiras largas y estrechas de un periódico. Dobla tu cabeza hacia adelante y sostén los extremos de las tiras a cada lado de tu boca. Sopla entre las tiras. Verás que sus extremos inferiores se juntan en lugar de separarse.

3. Empuja una chincheta o un alfiler a través del centro de una tarjeta de visita. Sosteniendo la tarjeta horizontalmente, coloca un carrito en la tarjeta sobre la tachuela. A medida que soplas a través del agujero, suelta la tarjeta. Es de esperar que la tarjeta salga volando del carrito, pero en lugar de eso se aferra a la parte inferior del carrito.

§. Un golpe para Bernoulli

Hay muchas formas conocidas de demostrar el efecto Bernoulli, pero aquí hay una simple demostración que no es tan conocida.

En un extremo de la regla, sujeta una tira de papel con una ligera joroba en el centro como se muestra. Los extremos de la tira pueden ser pegados o sujetos con bandas de goma. Coloca



la regla en forma de cruz sobre un lápiz de tronco redondo. Rueda el lápiz de un lado a otro hasta que el extremo de la regla con la tira de papel se equilibre muy ligeramente con el otro extremo de la regla. Sopla hacia la regla. El aire que pasa por encima del abultamiento de la tira disminuye la presión del aire sobre el abultamiento y hace que la regla se incline hacia el otro lado.

§. El globo misterioso

¿Puede un globo de juguete inflarse y permanecer así aunque su boca permanezca abierta? Así es como se hace.

Introduce unos centímetros de agua en una gran botella de vidrio que tiene una pequeña abertura. Coloca la botella en una hornilla baja. Cuando el agua hierva, saca la botella y muy rápidamente sujeta la boca del globo no inflado al cuello de la botella. El aire dentro de la botella se contrae mientras se enfría, atrayendo el globo hacia adentro, girándolo hacia afuera e inflándolo. Ahora tienes la curiosidad de mostrar a tus amigos. ¡Un globo inflado con un

extremo abierto!

Si el globo tiene una impresión en el exterior, dale la vuelta antes de fijarlo a la botella. El globo inflado tendrá entonces su impresión en el exterior, y se verá aún más desconcertante.

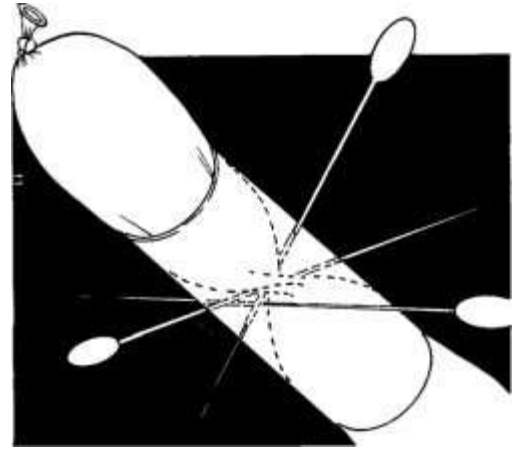
Hay dos variaciones inusuales de este truco que no requieren calentamiento. Consigue una gran botella de plástico duro del tipo de los refrescos que vienen ahora. Haz un agujero cerca del fondo. Ahora puedes insertar un globo sin inflar en la botella, unir su boca a la de la botella, y luego inflar el globo dentro de la botella soplando dentro de ella. El agujero permite que el aire se escape mientras el globo se infla. Después de inflar el globo, un pulgar sobre el agujero evita que el globo se desinfe. Exhibe este globo inflado, con su boca abierta, como una curiosidad. Pasa la mano por encima, pronuncia una palabra mágica, y luego saca el pulgar del agujero. El globo instantáneamente se vuelve del revés para inflarse de nuevo por encima de la botella.



Una segunda variación, usando la misma botella de plástico duro, es fijar el globo a la boca como antes, con una pajita a su lado. La pajilla permite que el aire salga de la botella mientras se sopla para inflar el globo. Mientras se infla el globo, se retira la pajilla, dejando el globo inflado permanentemente dentro de la botella.

§. El globo irrompible

La piel elástica de un globo es mucho más gruesa cerca de su cuello, y también en el extremo opuesto al cuello que en otros puntos. Una aguja o un alfiler de sombrero puede ser empujado en cualquiera de estos puntos sin reventar el globo. Los agujeros son tan pequeños que el globo parece seguir siendo del mismo tamaño después de que la aguja se retira de los agujeros. Por supuesto que el globo se rompe si se introduce la aguja en otros puntos.



Un efectivo truco de magia utiliza un globo que se infla en forma de salchicha. Se empuja en un tubo de cartón como el que viene dentro de los rollos de papel higiénico. Al empujar el globo a través del tubo, secretamente le das un giro. Ahora puedes empujar alfileres de sombrero por el medio del tubo como se muestra, teniendo cuidado de no ir directamente a través de la parte retorcida del globo. Para la gente que no sabe que el globo ha sido retorcido, su fracaso en reventar es desconcertante. Retira los alfileres y secretamente desenrosca el globo mientras lo sacas intacto del tubo.

Capítulo 3

Fuego

Contenido:

§. *Vela de balancín*

§. *Cohete en miniatura*

§. *Luz en el extremo equivocado*

§. Vela de balancín

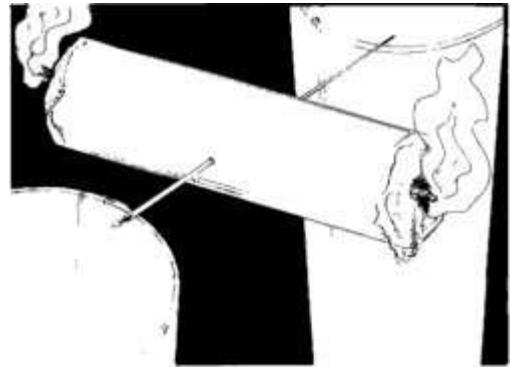
Dejo mi vela en ambos extremos.

Da una luz encantadora.

Arriba y abajo, arriba y abajo,

observa a través de la noche.

Corta el sebo en el extremo inferior de una vela cilíndrica para exponer la mecha. Empuja una aguja a través del centro exacto de la vela. Apoya los extremos de la aguja en los bordes de dos vasos como se muestra, y pon un plato debajo de cada extremo de la vela para recoger las gotas de cera.



Enciende la vela por ambos extremos.

Da un ligero empujón a uno de los

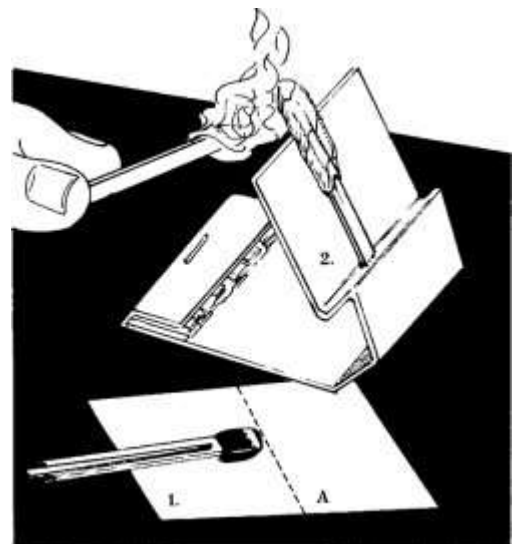
extremos y la vela comenzará a balancearse arriba y abajo como un balancín. El movimiento continúa mientras los extremos se quemen.

Podrías suponer que cada vez que un extremo de la vela deja un

poco de cera en un plato hace que ese extremo sea un poco más ligero, y que estos cambios de peso hacen funcionar la pequeña máquina. ¿Pero es este el caso? ¿Son suficientes las diferencias de peso? ¿Hay alguna manera de que la formación y caída del sebo pueda producir un ligero retroceso hacia arriba? Para averiguarlo debe quemar la vela por ambos extremos.

§. Cohete en miniatura

Coloca un palillo de dientes junto a un fósforo de papel. Debajo de los dos tercios superiores del fósforo, pon un trozo de papel de aluminio de aproximadamente $2,5 \times 5$ cm, como se muestra en la figura 1. Dobra el papel de aluminio rectangular sobre el fósforo, a lo largo de la línea punteada A; luego envuelve el papel de aluminio firmemente alrededor del fósforo. Retira el palillo de dientes. Esto deja un pequeño canal abierto que va a la cabeza del fósforo.



Dobla una carpeta *vacía* de fósforos en el centro (Figura 2) para que sirva como plataforma de lanzamiento. Enciende otro fósforo y mantén la llama debajo del papel aluminio. Cuando la cabeza del fósforo se enciende, el gas que escapa por el canal impulsará el fósforo envuelto a dos metros o más de la habitación.

§. Luz en el extremo equivocado

Enciende un fósforo de papel y sostenlo verticalmente en tu mano derecha. Sostén un fósforo de papel apagado horizontalmente en tu mano izquierda como se muestra.

Debes estar en una habitación donde el aire esté totalmente libre de corrientes de aire.

Lleva el fósforo encendido al que no está encendido y toca la llama con la cabeza del fósforo para encenderlo.



Ahora aleja tu mano derecha 30 cm más o menos, inclínate hacia adelante y sopla el fósforo en tu mano izquierda. Lleva el fósforo encendido de nuevo al fósforo que acabas de apagar, y toca el fondo del fósforo encendido con la cabeza apagada. ¡Se vuelve a encender! Durante estos movimientos, tu mano izquierda no debe moverse. Sólo la mano derecha se aleja y luego regresa.

¿Por qué funciona? Hay un componente combustible en la brizna de humo que se eleva del fósforo apagado. La llama salta por esta brizna tan rápido que no puedes verla. Parece exactamente como si el fondo del fósforo encendido reencendiera al otro.

Capítulo 4

Calor

Contenido:

§. *Un centavo por tus pensamientos*

§. *¿Motor psíquico?*

§. *La serpiente enroscada*

§. Un centavo por tus pensamientos

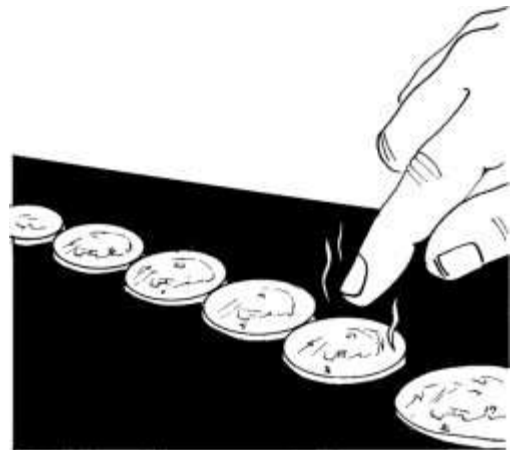
Pon diez monedas de un centavo seguidas sobre la mesa. Mientras sales de la habitación (o te das la vuelta) se le pide a alguien que seleccione una moneda, la presione contra su frente con la punta de un dedo índice, y la mantenga allí mientras cuenta lentamente hasta cincuenta. El centavo se vuelve a colocar en la fila.

Explique que las vibraciones de pensamiento de su cerebro se transmitirán a la moneda.

Vuelve a la habitación. Toca con la punta de un dedo cada centavo para detectar sus “vibraciones”

paranormales. Por supuesto, identifica correctamente el centavo que ella eligió.

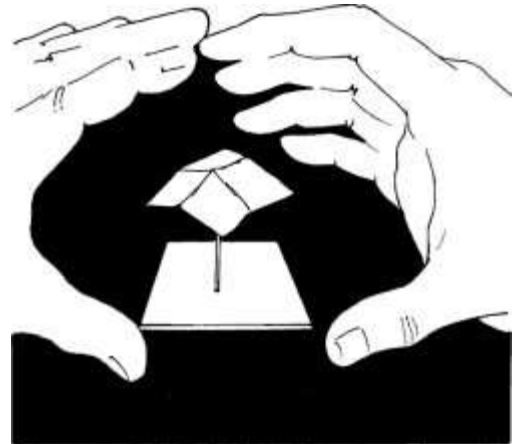
¿Cómo lo haces? El centavo seleccionado estará claramente más caliente que los otros.



§. ¿Motor psíquico?

Pegar un alfiler a través de un trozo de cartón. Dobra un cuadrado de papel de 2 pulgadas por la mitad en ambos sentidos, y luego equilíbralo en la punta del alfiler como se muestra.

Sostén tus manos ahuecadas a ambos lados del pequeño “motor”. En tu mente ordena al papel que gire. Tengan paciencia. Las posibilidades de que en un minuto o dos el pequeño cuadrado empiece a girar son altas. Intenta ordenarle que se detenga y que vaya hacia el otro lado.



¿Psicoquinesis? No. Es casi imposible que una habitación, incluso con las ventanas cerradas, no tenga corrientes de convección por las variaciones de temperatura del aire. El calor de las manos, incluso el calor del cuerpo, puede producir tales corrientes. La respiración también puede jugar un papel.

Es difícil de comprender, ¡pero hay algunos parapsicólogos marginales que realmente creen que los motores psíquicos de este tipo (pueden tener muchas variaciones) son movidos por fuerzas paranormales!

§. La serpiente enroscada

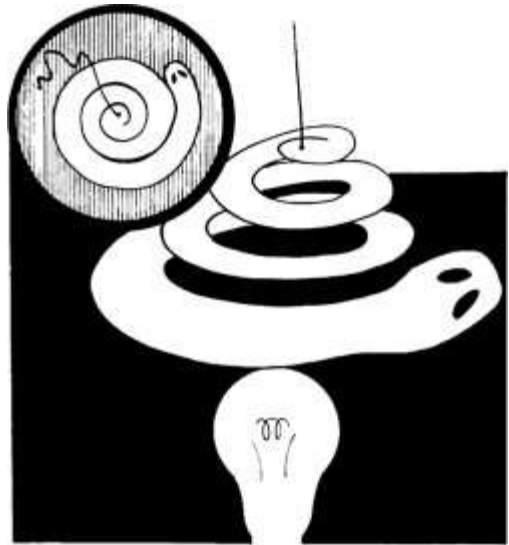
Dibuja el patrón de la serpiente en un trozo de cartón (ver círculo). Corta a lo largo de las líneas negras. Haz un agujero en el centro.

Pasa un extremo del trozo de hilo por el agujero y asegúralo con un poco de cinta en la parte inferior.

Sostén el otro extremo del hilo, de modo que la serpiente cuelgue en una espiral como se muestra. Sujétala sobre una lámpara encendida. Pronto comenzará a girar lentamente.

Por qué sucede esto: Cuando el aire se calienta, se expande y sube, haciendo una corriente de convección

ascendente. Cada bombilla encendida tiene esa corriente encima, ¡y tu serpiente en espiral lo demostrará! Es esta corriente de aire caliente ascendente la que golpea la parte inferior inclinada de la serpiente y la hace girar.



Capítulo 5

Gravedad

Contenido:

§. *Un chasquido y una caída*

§. *El centavo sesgado*

§. *Equilibrar la platería*

§. *Haz un pájaro mágico*

§. *Tres ejercicios de caída*

§. Un chasquido y una caída

Equilibra una carta en la punta del dedo índice izquierdo y coloca una moneda de aproximadamente 2,5 cm de ancho, como un medio dólar o una moneda de 25 centavos, encima de la carta. Con el dedo medio de la otra mano, puedes sacar la carta, dejando la moneda equilibrada en la punta del dedo. Esto es como sacar el mantel de debajo de los platos.

Pega o adhiere una moneda al centro de una tarjeta. Pega otra moneda a un extremo corto de otra tarjeta.

Si sostienes cada carta con su cara paralela al suelo y las dejas caer simultáneamente, ¿qué carta golpeará primero el suelo? Dado que ambas



tarjetas pesan lo mismo, ¿no deberían golpear el suelo en el mismo instante? No, la carta con la moneda en su extremo cae mucho más

rápido.

¿Por qué? Porque el peso de la moneda (hacia abajo) en un extremo de la carta y la fuerza del aire (hacia arriba) en el otro extremo hace que la carta quede vertical. Cae casi sin resistencia del aire. La otra tarjeta permanece horizontal. La fuerte resistencia del aire la ralentiza como un paracaídas.

§. El centavo sesgado

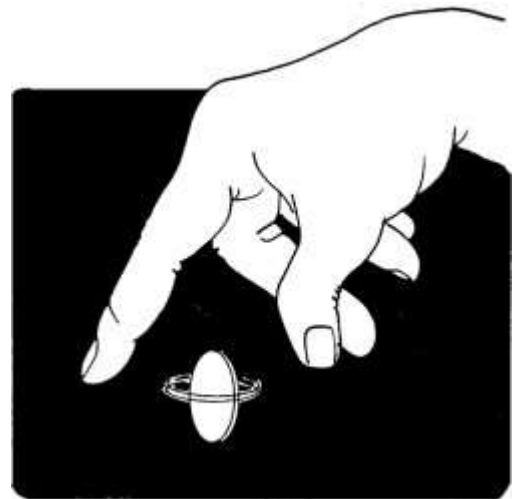
Apuesto a que no sabías que si giras un nuevo y brillante centavo estadounidense sobre una mesa de cristal o plástico, cuando deje de girar caerá de cara unas 8 de cada 10

veces. Supongo que esto es porque cuando la Casa de la Moneda saca centavos de las planchas de zinc, antes de cubrirlas con cobre, se produce un sesgo imperceptible en los bordes.

Puedes pedir prestado el centavo de cualquiera, siempre que sea nuevo, encontrar una superficie perfectamente

lisa para hacerlo girar, y ganar consistentemente apostando en cada giro que la moneda caerá cabeza arriba.

Una forma más llamativa de demostrar la tendencia de los nuevos centavos a caer de cabeza es equilibrar 10 de ellos en su borde. Dale un fuerte golpe a la mesa para hacer que las monedas se caigan. Verás que la mayoría de los centavos, a veces los 10, caerán de

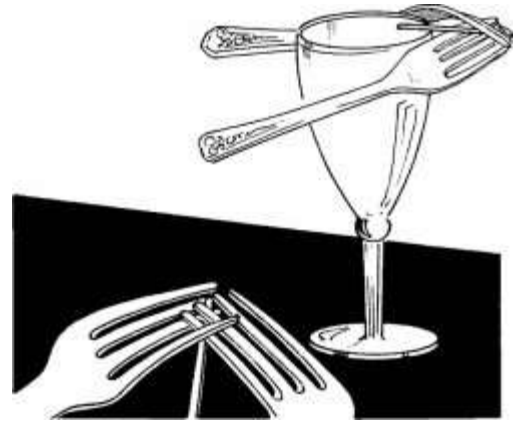


cabeza.

§. Equilibrar la platería

Junta las puntas de dos tenedores, y luego calza un palillo entre ellos como se muestra a la izquierda.

Descubrirás que si colocas el extremo libre del palillo en el borde del vaso, las horquillas se equilibrarán como se muestra. Ya que todo el peso de las dos horquillas está en el extremo exterior del palillo, ¿por qué no se cae?



La respuesta es que el centro de gravedad de todo el “sistema” (tenedor y palillo) en realidad se encuentra directamente debajo del punto en el que el palillo descansa sobre el vidrio. Este es el punto más bajo que el centro de gravedad puede asumir, por lo que coloca a todo el sistema en lo que los físicos llaman un estado de equilibrio estable.

El experimento ilustra el hecho de que un centro de gravedad puede estar *fuera* de un objeto físico. El centro de gravedad de un bote de remos, por ejemplo, no es un punto dentro de la madera, sino un punto en algún lugar del espacio dentro del bote.

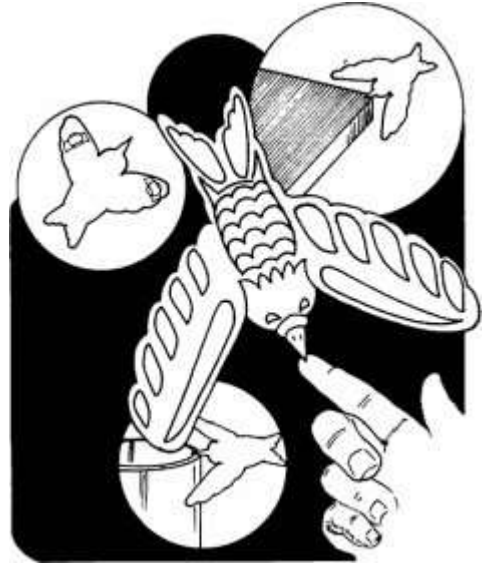
§. Haz un pájaro mágico

Aquí hay un pájaro de cartón fácil de hacer que se balanceará en su pico de una manera mágica y desconcertante. ¡Parece desafiar todas

las leyes de la gravedad!

Fotocopia el pájaro que se muestra al 200% y pégalo en un trozo de cartón bastante rígido. Corta el pájaro con cuidado. En la parte inferior de la punta de cada ala, pega un centavo como se muestra en el círculo izquierdo, o puedes sujetar los centavos con cinta en lugar de pegar.

Gira el pájaro de nuevo hacia la derecha. Coloca la punta de su pico en la punta de tu dedo. ¡El pájaro permanecerá suspendido en posición horizontal! Muéstralo a tus amigos. No sabrán nada de los centavos que hay bajo las alas, y nunca adivinarán qué hace que el pájaro permanezca tan misteriosamente



equilibrado en el aire. También puede balancearse en un borde de vidrio o en la esquina de una mesa.

Haz varios de estos pájaros mágicos y píntalos con colores brillantes.

§. Tres ejercicios de caída

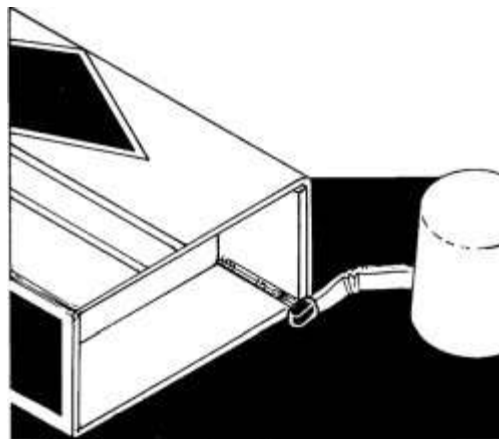
1. Desde una altura de 15 cm sobre una mesa, deja caer una pequeña caja de fósforos para que caiga en su extremo y permanezca en posición vertical.

2. Deja caer un corcho cilíndrico para que aterrice y permanezca en un extremo.

3. Deja caer un fósforo de papel para que baje y permanezca en su borde.

Las tres hazañas son imposibles a menos que conozcas el método:

1. Empuja en secreto el cajón de la caja de fósforos unos 2,5 cm hacia arriba mientras se sostiene la caja en posición vertical. La saliente se puede ocultar con la mano. Cuando la caja golpee la mesa, la inercia de su cajón deslizándose de nuevo en su lugar mantendrá la caja equilibrada en su extremo.
2. Deja caer el corcho de lado. Después de unos pocos intentos, rebotará y aterrizará equilibrada en su extremo.
3. Dobla el fósforo en el centro antes de dejarlo caer (ver figura).



Capítulo 6

Movimiento e inercia

Contenido:

- §. Las llaves que caen*
- §. Carpeta Roly-Poly*
- §. Acuchillar una cáscara de huevo*
- §. El vals de la cáscara de huevo*
- §. Rompecabezas de los cuartos*
- §. Botella, aro y moneda*
- §. Huevo giratorio*
- §. La canica ascendente*
- §. Engaño del billar*
- §. ¿Qué hilo?*
- §. Transportar una aceituna*
- §. Los papeles frustrantes*
- §. Tazas oscilantes*

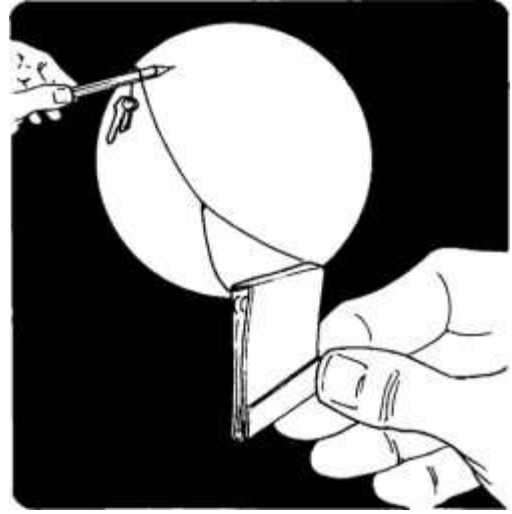
§. Las llaves que caen

En un extremo de una cuerda de 3 metros de longitud, ata dos o tres llaves (o cualquier objeto pequeño de peso comparable). En el otro extremo ata una carpeta de fósforos vacía. Coloca la cuerda sobre un lápiz o bolígrafo (uno con cantos, no uno liso) de manera que las llaves cuelguen a unos tres centímetros del lápiz, mientras sostienes la carpeta en el otro extremo como se muestra.

Si sueltas la carpeta, ¿qué pasará con las llaves? La mayoría de la

gente está segura de que las llaves se caerán al suelo. ¡Increíblemente, no lo hacen! Inténtalo y verás lo que pasa.

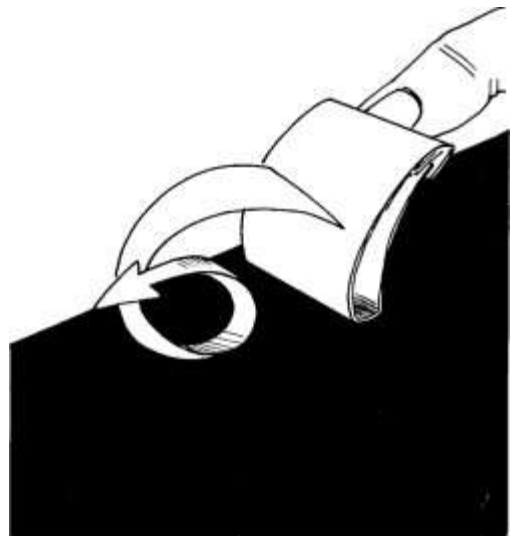
La mayoría de los trucos de la ciencia circulan de persona a persona y nadie sabe cuándo o dónde se originaron. Esta es una rara excepción. Fue inventado por Stewart James, quien lo explicó por primera vez en una revista de 1926 llamada *The Linking Ring*.



§. Carpeta regordeta

Rompe todos los fósforos de una carpeta, luego dobla la carpeta en la forma curva indicada. Colócala en un mantel y pon la punta de un dedo debajo del extremo con la cara de impacto. Levanta la carpeta en posición vertical hasta que se incline hacia adelante, sin el dedo. No empujes. Sólo levante la carpeta hasta que se equilibre.

La carpeta dará un salto mortal completo, de vuelta a su posición original. Si alguien quiere probarlo, puedes jugarle una broma girando la carpeta de un extremo a otro para que su dedo levante el extremo equivocado de la carpeta. Por

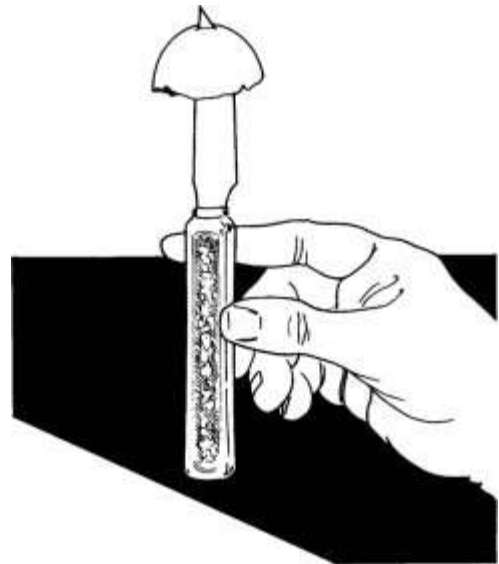


supuesto que no dará una voltereta porque el peso está en el extremo equivocado. Es la inercia del exceso de masa lo que causa la caprichosa voltereta.

§. Acuchillar una cáscara de huevo

Poner media cáscara de huevo en el extremo de un cuchillo de cocina de punta afilada.

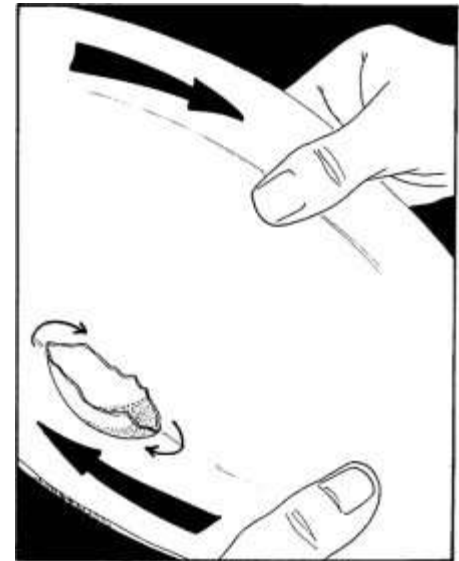
Problema: Golpea el mango en una mesa o mostrador y causa que la punta del cuchillo penetre en la cáscara. Cuando otros lo intentan, la cáscara se niega a romperse. Incluso después de mostrar cómo se hace, tus amigos no podrán hacerlo a menos que sean muy observadores. Secreto: Parece que golpea el mango de la mesa, pero en realidad lo sostiene flojo para que cuando el cuchillo golpee la mesa rebote.



§. El vals de la cáscara de huevo

Desde el lado de una cáscara de huevo, rompe un trozo del tamaño de medio dólar, de unos 3 cm de ancho. Consigue un plato con unos pocos centímetros de borde perfectamente *plano*. Sumerge el plato en agua; luego coloca la cáscara rota en el borde del borde, con el lado convexo hacia abajo.

Inclina el plato unos 45° para que la gravedad inicie el deslizamiento de la cáscara por el borde. A medida que se desliza, comenzará a girar rápidamente. A medida que gira, sigue rotando la placa en el sentido de las agujas del reloj en tus manos. Esto mantiene a la cáscara girando alegremente mientras el plato gira debajo de ella. La humedad en el plato mantiene la cáscara giratoria adherida al borde.



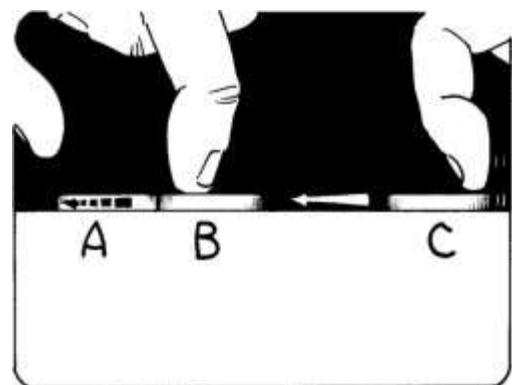
Puede que tengas que experimentar con más de una pieza rota de cáscara hasta que encuentres una que funcione correctamente.

§. Rompecabezas de los cuartos

Ponga dos cuartos u otras monedas de 2,5 cm de ancho una al lado de la otra en una superficie dura y lisa. Coloca un tercer cuarto a unos 15 cm a la derecha, como se muestra.

La tarea es esta: colocar la moneda C entre las monedas A y B sin violar dos reglas:

1. No debes *tocar* la moneda A.
2. No debes *mover* la moneda B.



Solución: Pon la punta de tu dedo izquierdo firmemente sobre la

moneda B; con la punta de tu dedo derecho mueve el C hacia el B. Es esencial que el C deje tu dedo antes de que golpee el B.

Cuando C golpea a B, su energía se transmite a A, y A se deslizará hacia la izquierda. Esto, por supuesto, le permite poner a C entre A y B.

§. Botella, aro y moneda

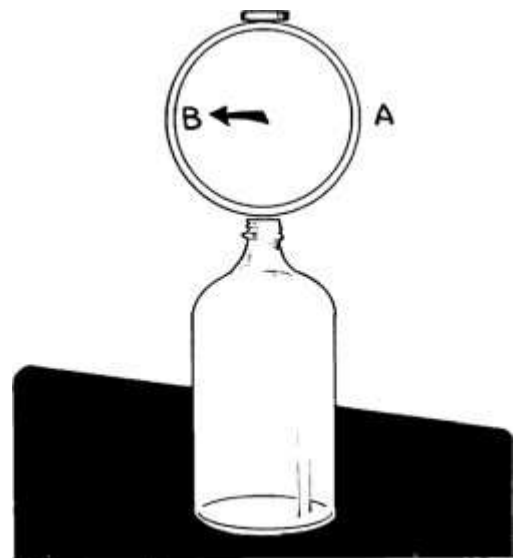
Equilibra un aro de madera para bordar encima de una botella vacía y coloca una moneda de diez centavos u otra moneda pequeña que mida aproximadamente 1,5 cm de ancho en el aro, como se muestra.

El problema: golpear el aro con un dedo para que la moneda caiga en la botella. Cuando alguien lo intenta, el aro se dobla en un óvalo que envía la moneda volando a través de la habitación.

Después de que todos lo intentan y se rinden, se demuestra lo fácil que se

hace. En lugar de golpear el aro en el punto A, a medida que tu mano se mueve en la dirección de la flecha deja que tu dedo no toque ese lado del aro y lo golpee *dentro* en el punto B. La forma oval del aro abrochado es ahora horizontal en lugar de vertical, permitiendo que la moneda caiga directamente en la botella.

Si lo deseas, puedes poner un gran clavo en el aro en lugar de la

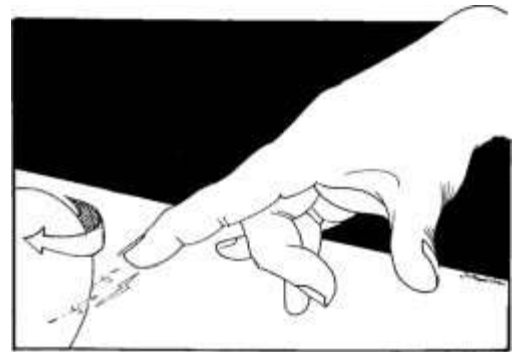


moneda.

§. Huevo giratorio

Todo el mundo sabe cómo decir si un huevo está crudo o duro. Simplemente hay que girarlo sobre una superficie dura. Un huevo duro gira alegremente. Los huevos son difíciles de girar.

Aquí hay un truco de huevos que es menos conocido. Darle a un huevo crudo un giro vigoroso de lado. Detén el giro al instante colocando la punta de un dedo sobre el huevo, y luego, con la misma rapidez, levanta el dedo.



Aunque la presión de tu dedo detuvo el huevo por completo, cuando levantas el dedo los huevos empiezan a girar lentamente de nuevo. Es fácil entender por qué. Cuando el huevo deja de girar, su interior líquido continúa moviéndose con una inercia lo suficientemente fuerte como para que el huevo empiece a girar de nuevo.

§. La canica ascendente

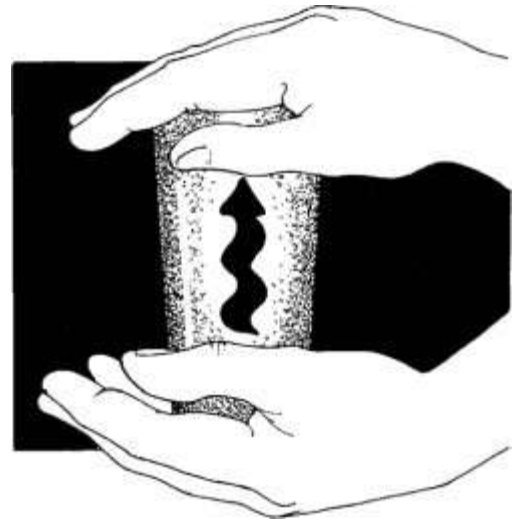
Si tienes una caja llena de una mezcla de clavos grandes y pequeños, podrías pensar que sacudir la caja tendería a enviar los pesados clavos al fondo. ¡Incorrecto! Lo contrario es cierto. Los clavos pesados suben a la parte superior.

El fenómeno se demuestra fácilmente con el arroz seco y una gran canica, una cuenta de cristal o cualquier otro objeto pequeño y

pesado. Pon la canica en el fondo de un vaso y vierte el arroz hasta que el vaso esté lleno. Apoya el vaso en una palma; luego golpea el borde rápida y vigorosamente con la otra palma. ¡En menos de un minuto verás que la canica sube a la superficie!

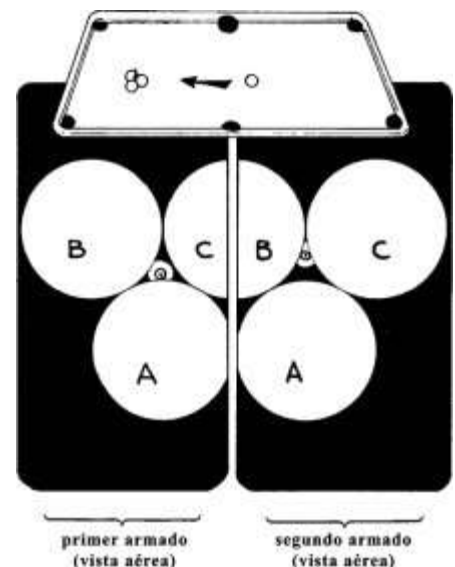
El truco funciona con casi cualquier otro tipo de pequeñas partículas secas como la arena.

En 1995, un rompecabezas estaba en el mercado consistente en un tubo de vidrio, cerrado en ambos extremos, lleno de arena. La tarea consistía en mover una bola de acero a través de la arena de un extremo del tubo al otro. La única manera de hacerlo es sostener el tubo verticalmente, con la bola en el fondo, y agitar el tubo vigorosamente hasta que la bola suba a la parte superior.



§. Engaño del billar

Coloca tres bolas de billar en un extremo de la mesa como se muestra. En el pequeño espacio entre ellas, apoye un clavo sobre su cabeza. Cuando apuntas la bola blanca al triángulo de bolas, derribas el clavo. Colócalo de nuevo y desafía a cualquiera a hacer lo mismo. Lo encuentran



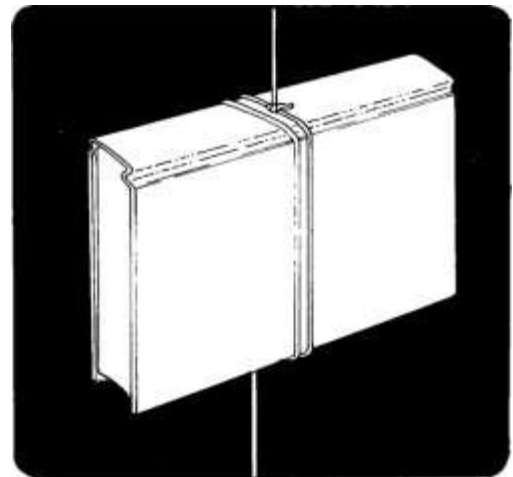
imposible.

Cuando coloques el clavo la primera vez, asegúrate de que toque la bola A. La bola blanca tendrá suficiente impulso para derribar el clavo. Cuando la coloques por segunda vez, coloca el clavo de manera que toque las bolas B y C pero no la bola A. Ahora cuando la bola blanca golpee la A, las bolas B y C se separarán sin perturbar el clavo.

§. ¿Qué hilo?

Ata un extremo de un hilo a un objeto moderadamente pesado como un zapato o un libro, y lo suspendes en el aire. Ata otro largo de hilo al objeto, dejándolo colgando como se muestra.

Si agarras el extremo inferior del hilo y le das un tirón brusco, ¿qué hilo se romperá? Debido a que el peso del objeto pone tensión en el hilo superior, uno podría esperar que se rompa; sin embargo, la inercia del objeto, que impide que se mueva, hace que el hilo inferior se rompa.



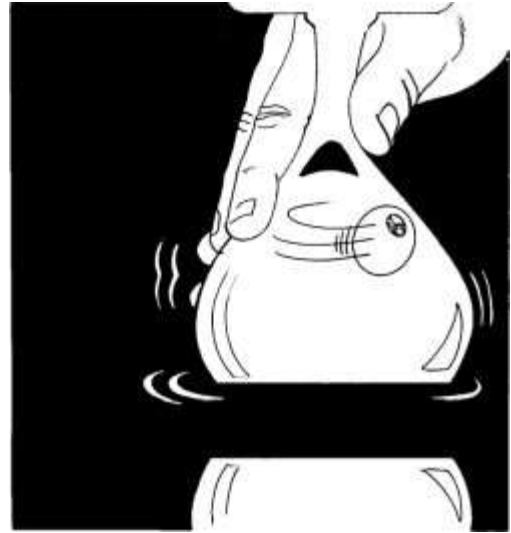
El principio de inercia involucrado aquí también explica la hazaña escénica de colocar una enorme roca en el pecho de una persona reclinada, y luego romperla con un martillo sin herir a la persona.

§. Transportar una aceituna

Consigue dos copas con bocas un poco más pequeñas que sus centros. Pon una en posición vertical; invierte la otra sobre una aceituna.

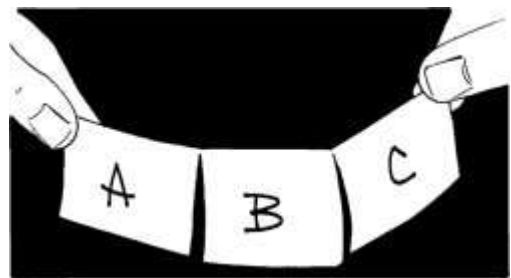
Problema: Transferir la aceituna al vaso vertical. No debes tocar nada más que el vaso invertido, y éste debe permanecer boca abajo en todo momento.

Secreto: Gira rápidamente la copa invertida en pequeños círculos. La aceituna subirá en la copa, y la fuerza centrífuga la mantendrá allí. Mantén la copa girando hasta que puedas dejar caer la aceituna en el otro vaso.



§. Los papeles frustrantes

Romper un trozo de papel, de unos 15×5 cm, casi en tres partes, como se muestra. Deberían colgar juntos en las esquinas por el hilo más pequeño posible. Sostén A en una mano, C en la otra. Intente separarlos para que las tres partes se separen. ¡No es posible! El papel se romperá en un punto, no en el otro.



Puedes hacer trampa sosteniendo B con los labios, pero hay una forma más interesante. Usando cinta adhesiva o un clip, sujeta una

moneda en la parte superior de *B*. Esto aumenta la inercia de *B* lo suficiente como para causar que el papel se rompa en ambos puntos.

§. Tazas oscilantes

Este es seguramente uno de los trucos de magia más extraños que se han inventado. El mago ata un cordón entre los respaldos de dos sillas como se muestra.

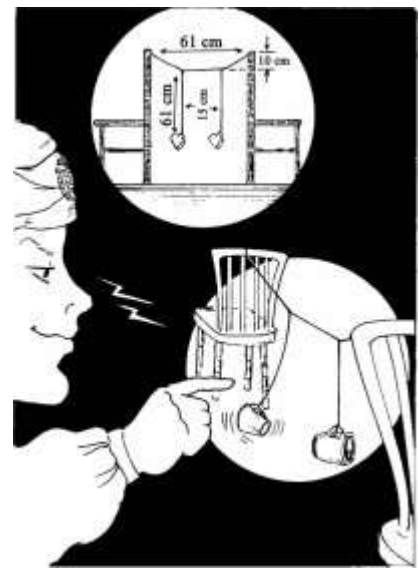
De este cordón cuelgan dos tazas de café suspendidas en cuerdas más cortas. Hace que la taza de su derecha se balancee como un péndulo.

“Ahora miren con atención”, dice el mago a su audiencia. “Concentrando los poderes de mi mente, haré que esta taza deje de balancearse y que la otra comience”.

Ondea sus dedos misteriosamente hacia las copas. Por supuesto, la copa de la derecha se ralentiza hasta que se detiene por completo. Mientras tanto, la otra taza comienza a balancearse vigorosamente.

Un momento después, el mago agita sus manos de nuevo. Esta vez hace que la taza izquierda deje de oscilar y la derecha comience de nuevo. De hecho, ¡puede seguir cambiando el movimiento de una copa a la otra mientras las copas sigan balanceándose!

La configuración: Coloca dos sillas espalda con espalda a unos 61 cm. de distancia y ata un cordón desde la parte superior de una



silla a la parte superior de la otra. Por medio de trozos más cortos de cuerda, suspende las dos tazas como se muestra arriba. Las medidas que se muestran en esta imagen son importantes. El cordel que sostiene una taza debe estar a unos 35,5 cm del cordón horizontal al asa de la taza. Las dos cuerdas deben colgar a unos 15 cm de distancia. Ajusta las sillas de manera que el centro del cordón horizontal se desvíe unos 10 cm por debajo de los puntos donde el cordón se ata al respaldo de la silla. Ahora está todo listo para demostrar el poder de su mente sobre los objetos materiales.

Cómo funciona: ¡El secreto de este truco es que no hay ningún secreto! No hay nada que puedas hacer excepto *actuar* como si estuvieras haciendo algo. El truco funciona automáticamente, por sí solo.

Si comienzas a balancear una taza en ángulo recto con el cordón horizontal, gradualmente perderá su energía hacia la otra taza. Después de que la otra copa se haya balanceado durante un tiempo, transferirá su energía de nuevo a la anterior. Esta transferencia de movimiento de ida y vuelta se mantendrá mientras las copas se estén balanceando.

Lo que debes hacer, por supuesto, es observar las copas cuidadosamente. Tan pronto como veas una taza que se mece para ir más despacio, levanta las manos y mueve los dedos hacia las tazas como un hipnotizador, pretendiendo que estás influenciándolas con tus pensamientos. ¡Nadie sospechará que el truco funcionaría igual de bien aunque estuvieras en otra

habitación!

No tienes que usar las tazas para el truco. Dos objetos pequeños cualesquiera funcionarán igual de bien, siempre que no sean demasiado ligeros y que pesen exactamente la misma cantidad.

Capítulo 7

Fricción

Contenido:

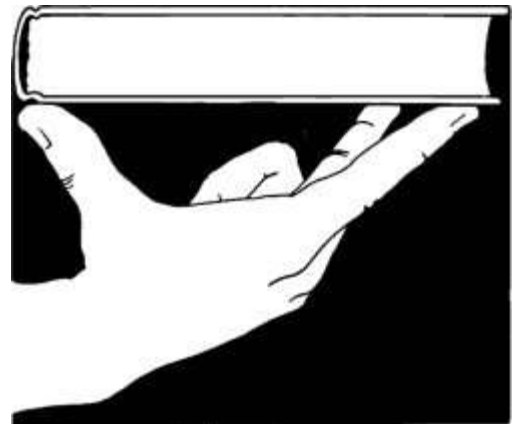
§. *Equilibrar un libro*

§. *Oso trepador*

§. *Reacciones curiosas*

§. Equilibrar un libro

Separa el pulgar y los dos primeros dedos lo más posible para formar las puntas de un triángulo. Coloca un libro de tapa dura o una bandeja de metal sobre las puntas de los dedos. Independientemente de donde tus dedos toquen el libro (siempre que su centro esté dentro del triángulo), cuando juntes los dedos se encontrarán en el centro del libro, y el libro permanecerá equilibrado.

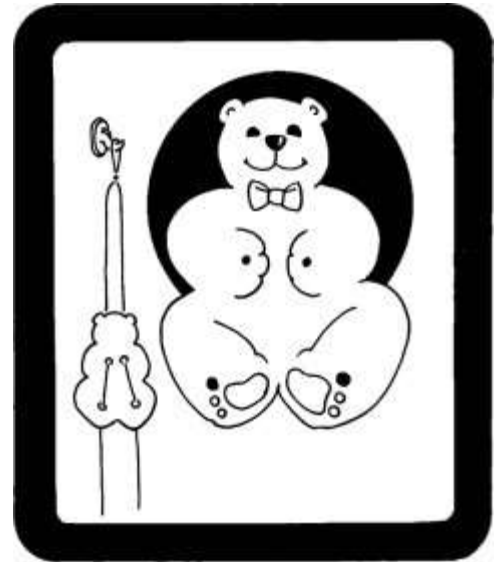


Inténtalo con un plato grande, sosteniéndolo sobre una cama por si acaso.

¿Por qué funciona? La retroalimentación, del tipo que operan volantes y termostatos, hace el truco. Cuanto más se acerque la punta de un dedo al centro del libro, mayor será el peso sobre él y mayor la fricción. Esto permite que los dedos más alejados del centro se deslicen más fácilmente.

§. Oso trepador

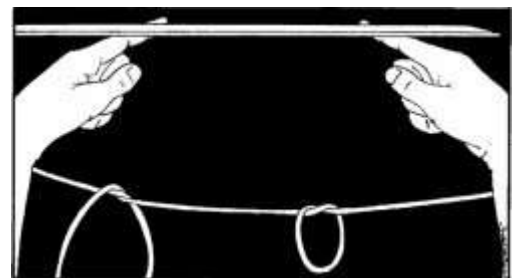
Usando papel carbón, trace un oso en una tarjeta, como se muestra, y haga cuatro pequeños agujeros en los puntos negros de las patas. Ata un lazo en el medio de una cuerda, y pasa los dos extremos por los agujeros (ver el dibujo de la izquierda). Cuelgue el lazo en una proyección o gancho.



Baja el oso cerca de los extremos de la cuerda. Tira primero de un extremo de la cuerda y luego del otro. El oso se moverá de lado a lado y lentamente subirá hasta la cima.

§. Reacciones curiosas

Apoya una vara de medir horizontalmente en tus dedos delanteros extendidos. Mueve tus manos lentamente juntas. Tus dedos siempre se encontrarán exactamente en el centro de la vara. Repite el proceso con un pequeño peso unido a un extremo del palo. Tus dedos se encontrarán en el centro de gravedad del sistema, donde el palo se equilibra. La fricción proporciona la retroalimentación. Si un dedo se adelanta al otro, el peso sobre él aumenta. Esto aumenta la fricción en ese dedo



lo suficiente como para evitar que se mueva, mientras que el otro dedo, con menos peso y fricción, lo alcanza.

Menos conocido es un truco similar con una cuerda. Haz un gran nudo abierto cerca de un extremo de la cuerda, y un nudo más cerrado cerca del otro extremo, como se muestra. Tira lentamente de los dos extremos. Los nudos se cerrarán con fuerza en el mismo instante. Una cuerda más larga, con nudos de cinco o seis tamaños, hace una demostración en el salón de clases mientras dos estudiantes tiran de los extremos opuestos de la cuerda.

Capítulo 8

Magnetismo

Contenido:

- §. *El clip levitando*
- §. *El vaso de papel flotante*
- §. *¿Psicoquinesis?*
- §. *Botella de píldoras y clips*

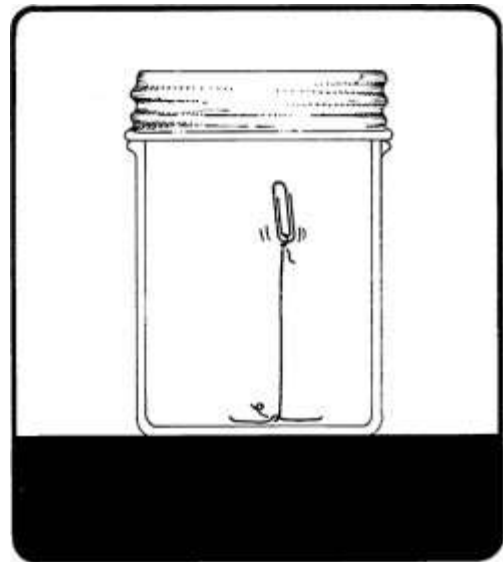
§. El clip levitando

Necesitas un frasco de vidrio con una tapa metálica que se enrosque. Ata un clip a un extremo de una corta longitud de hilo. Pega el otro extremo al fondo del frasco.

El hilo debe ser de tal longitud que si se pega un imán en el interior de la tapa, el sujetapapeles quedará suspendido en el aire como el truco de la cuerda hindú.

Cuando muestres el tarro a tu audiencia, ten el clip en el *fondo* del tarro. Que todos examinen el tarro, pero no la tapa.

Voltea el frasco al revés para que el clip cuelgue cerca de la tapa. Luego voltéalo de nuevo hacia la derecha; el clip permanecerá suspendido mientras agitas las manos sobre el tarro y le ordenas que levante.

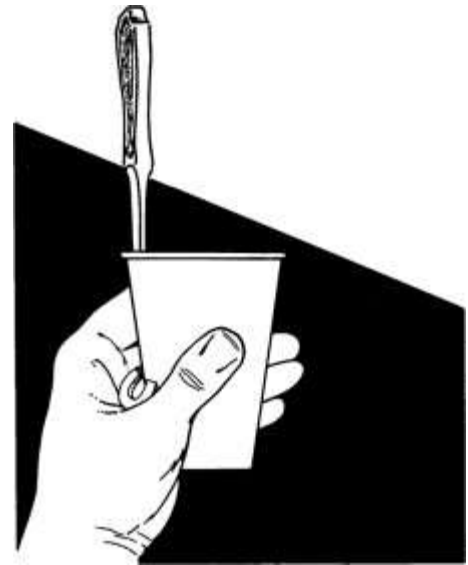


§. El vaso de papel flotante

Muestra a tu audiencia un vaso de papel opaco en tu mano izquierda. Bajo tu pulgar izquierdo, en la parte de atrás del vaso, hay un pequeño imán.

Con tu mano derecha, baja un cuchillo de mesa de acero dentro de la taza. El imán se aferrará a él, a través del papel, permitiendo que la taza permanezca mágicamente suspendida en el aire mientras retiras tu mano izquierda.

Termina sosteniendo la taza con tu mano izquierda sobre el fondo. Al quitar el cuchillo, el imán cae en tu mano izquierda. Guarda el imán mientras entregas el cuchillo y la taza para examinarlo.



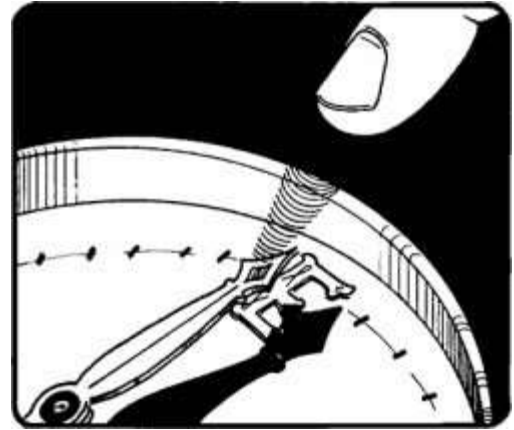
§. ¿Psicoquinesis?

Durante más de un siglo, los charlatanes psíquicos han demostrado su capacidad para influir en la aguja de una brújula agitando una mano sobre ella y ordenándole que se mueva. Así es como se puede hacer.

El secreto es un fuerte imán, oculto en la punta de su zapato o atado a su pierna justo por encima de la rodilla. La brújula está en una mesa donde te sientas. Para influir en la aguja, levanta la rodilla hasta que toque la parte inferior de la mesa cerca de la

brújula, o levanta el pie para llevar la punta del zapato debajo de la brújula.

Otro lugar para el imán es debajo del cuello de tu camisa. Mientras sigues ordenando a la aguja que se mueva, quizás apretando un puño sobre la brújula para concentrar la energía psíquica, acerca tu cara cada vez más a la brújula hasta que el imán oculto bajo el cuello de tu camisa la afecte.



Una sutil maniobra es sentarse en la mesa, manteniendo el imán secreto bajo la mesa a un lado de la aguja de la brújula. Esto, por supuesto, altera su dirección. Los espectadores notan la dirección de la aguja. La brújula está cubierta con un pañuelo. Luego se levantan, caminan a un lugar distante, y pretenden usar sus poderes psi para cambiar la dirección de la aguja permanentemente. Se quita el pañuelo. He aquí que la aguja está ahora apuntando en una dirección diferente, la dirección en la que normalmente apuntaría.

§. Botella de píldoras y clips

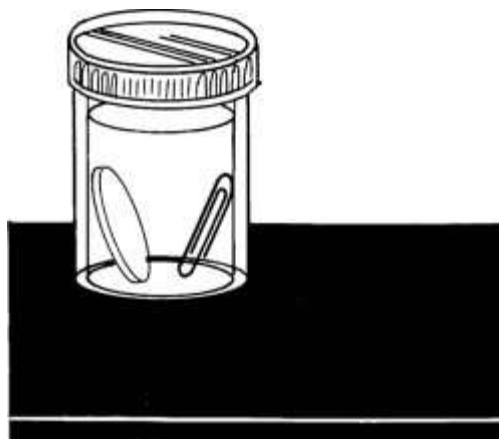
Mostrar un pequeño frasco de pastillas con lados transparentes. Está lleno de agua, y en su interior hay un clip de metal.

El problema es sacar el clip de la botella sin derramar agua. Lo haces rápidamente a tus espaldas.

Un imán está en el bolsillo trasero de la cadera o bajo el cinturón.

Quita la tapa de la botella y usa el imán para sacar el clip del agua. Vuelva a colocar la tapa de la botella y coloca el imán en el bolsillo de la cadera.

Ahora puedes mostrar la botella, aún llena, y el clip en tu mano. Los espectadores quedarán desconcertados.



Este truco puede hacerse con varios clips en la botella, o con sujetadores en lugar de clips; también puede hacerse con un níquel canadiense, que es atraído por los imanes.

Capítulo 9

Electricidad

Contenido:

§. Interruptores engañosos

§. El pickle eléctrico

§. La batería humana

§. Interruptores engañosos

Las tiendas de suministros de magia venden este desconcertante truco, pero es fácil hacer tu propio aparato. Monta una pequeña bombilla en una tabla. Debajo de ella hay tres pulsadores de dos vías, como se muestra.

Llámalos *A*, *B* y *C*.

Al pulsar el interruptor *A* se muestra que la bombilla se enciende y se apaga.

Pulsar los otros dos interruptores no tiene ningún efecto sobre la luz.

Desafia a alguien a localizar el interruptor que acciona la bombilla.

Naturalmente, presiona el *A*, pero la bombilla se mantiene oscura. Permítele

una segunda oportunidad. Intenta, digamos, *C*. Otra vez la luz permanece apagada. Sólo queda *B*. ¡Acciona la luz!

Como un juego de tres vasos para encontrar el guisante, esto puede repetirse una y otra vez. El interruptor de control se mueve



misteriosamente de un botón a otro. Invariablemente la víctima falla en sus dos primeros intentos. ¡Siempre el último interruptor que selecciona enciende la bombilla!

Muy pocos físicos que ven esto por primera vez pueden adivinar lo que parece ser un complicado patrón de circuitos bajo el tablero. No podría ser más simple. Los interruptores y la bombilla están unidos en serie a una batería.

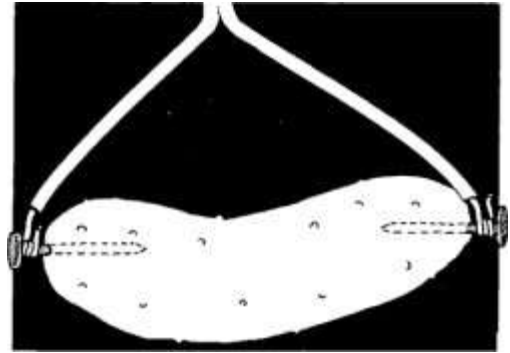
Cuando todos los interruptores están encendidos, la bombilla se enciende. Selecciona cualquier botón, digamos *B*. Pégale varias veces para mostrar que controla la bombilla. Deje el interruptor apagado; luego muestre que los interruptores *A* y *C* no tienen efecto sobre la luz, presionando cada uno un número *impar* de veces. Esto deja todos los interruptores apagados. La primera elección de la víctima de un botón no enciende la bombilla, pero deja ese interruptor encendido. Su segunda falla también deja el interruptor encendido. Ahora su tercera opción es asegurarse de cerrar el circuito y encender la bombilla.

Repita el engaño mostrando que el último interruptor que seleccionó hace funcionar la bombilla. Golpea varias veces, dejándola apagada. Demuestra que los otros dos interruptores no encienden la bombilla golpeando cada uno un número *impar* de veces. Una vez más, la víctima localiza el interruptor de control sólo en su tercer intento.

Intenta esto con un físico o incluso con un electricista. Después de media hora de perplejidad total, se sorprenderá cuando le dejes ver la parte inferior del tablero.

§. El pickle eléctrico

Corta el aparato en el extremo libre de un alargador, expón los dos cables y envuelve cada uno de ellos en la parte superior debajo de la cabeza de un gran clavo. Empuja los clavos en los extremos opuestos de un pickle de eneldo, el más grande que puedas obtener, y conecta el cable a una toma de corriente. Lo creas o no, un extremo del pepinillo brillará como una luz eléctrica. El brillo es de color amarillo y es lo suficientemente fuerte como para ser visto a la luz del día y para leer en la oscuridad.



Se cree que el resplandor proviene del sodio de la sal usada para curar el encurtido, pero aún no está claro por qué el resplandor está siempre en un extremo del encurtido.

§. La batería humana

Uno de los más sorprendentes trucos con la electricidad estática es el de hacer brillar una luz fluorescente sin conectarla a una corriente. ¡Frota una bombilla de este tipo enérgicamente en tu ropa y mira cómo se ilumina por la carga estática que produce la fricción! Este experimento es



particularmente efectivo si lo realizas de noche en una habitación oscura.

Capítulo 10

Sonido

Contenido:

§. *Una Bocina Muuu*

§. *Música con papel*

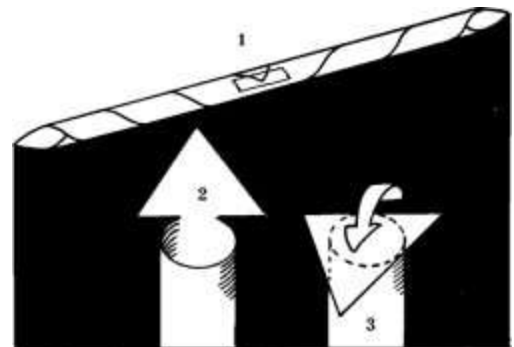
§. *Misteriosos golpes del espíritu*

§. *Una máquina parlante*

§. *El vaso fantasmagórico*

§. Una Bocina Muuu

Aquí hay una forma sencilla de hacer un instrumento de lengüeta a partir de un cuadrado de papel. Coloca un lápiz en una esquina de la hoja, y enrolla el papel a lo largo de una diagonal para formar el tubo que se muestra en 1. Un trozo de cinta adhesiva en la esquina exterior impide que el tubo se desenrolle. Sacude el lápiz.



En cada extremo, corta el papel para formar el pequeño triángulo que se muestra en 2. Dobla el triángulo sobre la abertura, como en 3. Si pones el otro extremo del tubo en tu boca e inhalas, el triángulo se convierte en una lengüeta vibrante que produce el sonido de una vaca mugiendo. Cuando otros intentan tocar el cuerno, sin saber que has inhalado, no funcionará.

Antes de tocar el “cuerno” para que alguien lo intente, corta unos

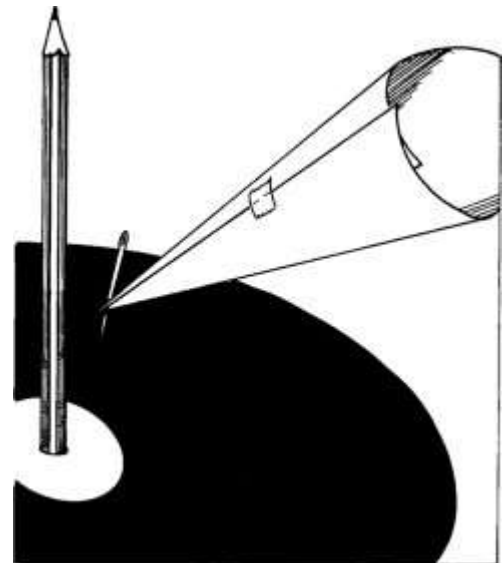
centímetros del extremo de la boca por razones sanitarias. Después de que no funcione, llévelo de vuelta y “sople” de nuevo aspirando aire. Debido a que el tubo es ahora más corto, el tono sube de tono. Poner las manos sobre la lengüeta, y luego abrirlas y cerrarlas, hace que el sonido sea aún más apagado.

§. Música con papel

Empuja un cabo de lápiz a través del agujero de un disco de fonógrafo. Puedes girarlo en el extremo del borrador como si fuera un trompo.

Dobla un cuadrado de papel rígido a lo largo de una diagonal, ábrelo y arrégalo para hacer una punta afilada en un extremo de la diagonal arrugada. Gira el disco y usa la punta del papel como una “aguja”. La música será débil pero audible.

La música más fuerte se puede escuchar enrollando una hoja de papel en un cono, usando cinta adhesiva para evitar que se desenrolle. Empuja una aguja a través del extremo puntiagudo como se muestra en la figura. La aguja produce un mejor sonido que el papel puntiagudo, y la música es amplificada por el cono.



§. Misteriosos golpes del espíritu

Agarra el extremo del borrador de un lápiz de madera como se muestra, con el dedo índice presionando el borrador y el pulgar presionado firmemente contra el lado del lápiz. Apoya la punta del lápiz contra la parte superior de la mesa. Empuja el lápiz firmemente contra la mesa y presiona tu pulgar tan fuerte como puedas contra el lado del lápiz. Moviendo el pulgar hacia arriba, puedes producir una serie de fuertes golpes.



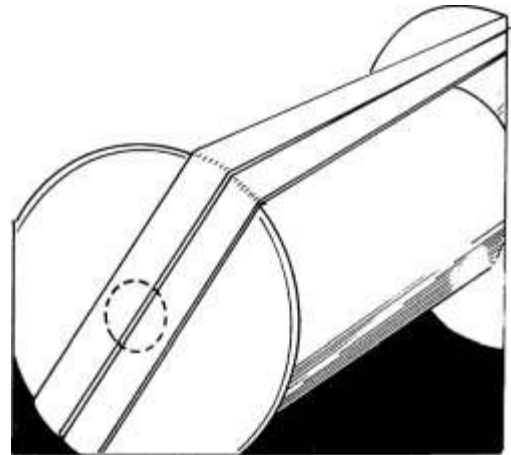
Presiona el lápiz tres veces contra la mesa; luego produce tres golpes como si los “espíritus” estuvieran respondiendo. Los “espíritus” pueden responder a las preguntas de los espectadores: dos golpes para el sí, tres para el no. En lugar de una mesa, se pueden hacer golpes similares presionando la punta del lápiz contra el lado de la pared. Si tu pulgar está demasiado húmedo, un poco de resina en él ayudará. La fricción hace que tu pulgar se mueva en pequeños tirones que causan los golpes.

§. Una máquina parlante

Gira una banda de goma plana dos veces alrededor de un carrete de madera como se muestra, y ajústala para que cubra completamente un extremo del agujero del carrete con el otro extremo del agujero descubierto.

Cuando soplas a través del extremo descubierto, el carrete hace un sonido como un cuerno. Ahora pon tus manos alrededor del extremo cubierto del carrete. Abriendo y cerrando las manos mientras soplas por el extremo descubierto, puedes hacer que el carrete diga “¡Mamá!”

Por qué funciona: La banda elástica vibra para producir un sonido igual que las cuerdas vocales de la laringe vibran cuando se fuerza el aire a pasarlas. ¡Abrir y cerrar las manos cambia la calidad del sonido para producir “ma ma” de la misma manera que se produce un sonido “ma ma” al abrir y cerrar la boca cuando se habla!

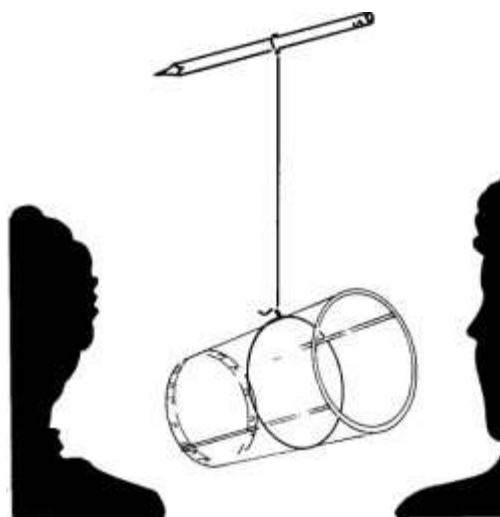


§. El vaso fantasmagórico

El mago ata un trozo de cuerda alrededor de un vaso vacío. El otro extremo de la cuerda se ata fuertemente al centro del lápiz. Luego sostiene el lápiz por un extremo, con el vaso suspendido de él, como se muestra.

“Este es un vaso espiritual”, le dice el mago a su audiencia. “Hazle una pregunta y te dará la respuesta rapeando una vez para el sí, dos veces para el no.” Alguien hace una pregunta; luego todos escuchan la respuesta. ¡Se escucha un débil sonido de rap, que viene directamente del vaso!

¿Cómo se hace? El mago simplemente gira el lápiz muy lentamente en su mano. Al principio, la cuerda comenzará a girar con el lápiz; luego el peso del vaso hace que se deslice de nuevo a su posición anterior. Esto produce una repentina vibración de la cuerda, que es amplificada por el cristal para producir el misterioso “rap”



Capítulo 11

Luz

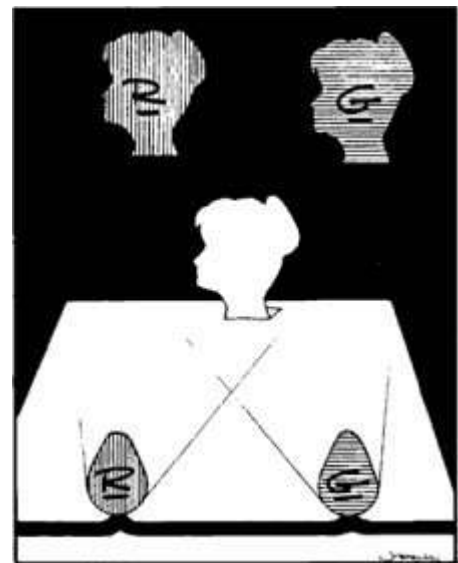
Contenido:

- §. Sombras coloreadas*
- §. Una paradoja de espejos*
- §. La Ilusión de Pulfrich*
- §. Retención de la retina*
- §. Un código de luz negra*
- §. Una paradoja de MC*
- §. Otra paradoja de espejos*
- §. Más negro que el negro*

§. Sombras coloreadas

Coloca una bombilla roja y una verde (las bombillas de los árboles de Navidad funcionan bien) para que proyecten dos sombras de un objeto en una pared o pantalla, como se muestra en el dibujo.

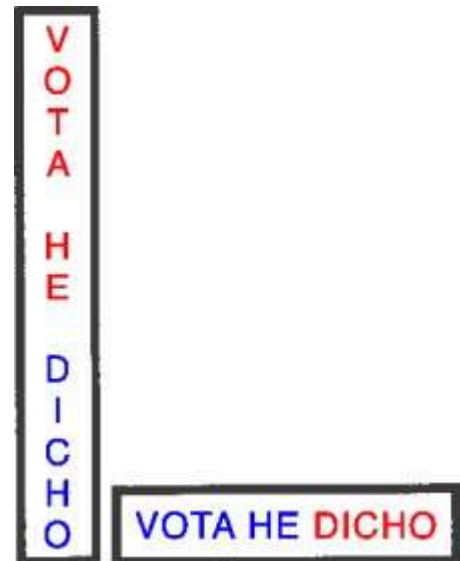
Cortar un perfil de un rostro de cartón y sostenerlo como se muestra para proyectar dos sombras en la pared. Antes de hacer esto, pídele a alguien que adivine de qué colores serán las sombras. Una persona irreflexiva supondrá que el bulbo verde proyectará una sombra verde y el bulbo rojo una sombra roja. Por supuesto, es justo lo contrario.



Ahora pregunta qué pasará con las sombras si giras la cara para que su nariz apunte hacia las fuentes de luz. No muchos adivinarán que una sombra se girará hasta que las dos caras estén mirando hacia otro lado. ¿Y si giras la cara de cartón hasta que su nariz apunte hacia la pared? ¡Las sombras se mirarán la una a la otra!

§. Una paradoja de espejos

Usando crayones, lápices o bolígrafos rojos y azules, prepara dos hojas de papel como se muestra. En una hoja imprime en mayúsculas VOTA HE DICHO. Las palabras deben ir horizontalmente con DICHO en rojo y las otras dos palabras en azul. En una segunda hoja, las mismas palabras se imprimen verticalmente, esta vez con DICHO en azul y las otras dos palabras en rojo.



“¿Por qué es,” le mientes a su audiencia, “que las palabras impresas en azul son siempre invertidas por un espejo, mientras que la impresión en rojo nunca se cambia?”

Sostén la primera hoja (horizontal) frente al espejo, pero mientras lo haces, subrepticamente voltea la hoja al revés. Sólo el DICHO rojo aparece sin invertir. Ahora mantén la otra hoja (con la escritura vertical) hacia el espejo. De nuevo, las dos palabras rojas no cambian, pero DICHO, en azul, ¡está invertida!

¿Por qué? Su explicación es una buena manera de introducir a la gente en el concepto de simetría de reflejo en el espejo. Gracias a Marvin Miller por esto.

§. La Ilusión de Pulfrich

Ata un pequeño peso a un extremo de una cuerda de 60 cm de largo.

Párate en un extremo de una habitación y mueve la pesa hacia atrás y hacia adelante como un péndulo.

Una persona se para al otro lado de la habitación de modo que el plano del movimiento del péndulo es perpendicular a su línea de visión. Sostiene un lente de un anteojos oscuro



sobre un ojo, pero mantiene *ambos ojos abiertos*. El peso parece viajar en una elipse. Si desplaza el cristal oscuro hacia el otro ojo, manteniendo ambos ojos abiertos, ¡el peso parece rodear la elipse en sentido contrario!

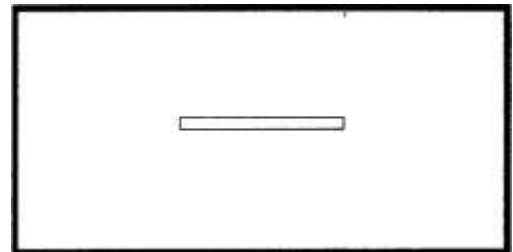
Esta asombrosa ilusión lleva el nombre de Carl Pulfrich, un físico alemán que la describió en 1922. Supuso correctamente que la imagen más tenue de una retina llega al cerebro un poco más tarde que la imagen más brillante de la otra retina, de modo que un ojo ve una imagen retardada del peso en movimiento. Cuando el cerebro combina las dos imágenes, cree que ve el peso desplazado hacia o

lejos de ti, dependiendo de la dirección en que se mueve el peso.

De vez en cuando una empresa anuncia anteojos especiales que afirma que producen imágenes en 3D cuando se ve la televisión. Los anteojos son simplemente un par de anteojos de sol baratos con un solo lente oscuro. Los movimientos horizontales a través de la pantalla de la TV parecen estar delante o detrás de la pantalla. En Japón, a los niños se les dan gafas Pulfrich para ver dibujos animados que están cuidadosamente trazados para que haya mucho movimiento horizontal para producir una ilusión de profundidad.

§. Retención de la retina

Una película cinematográfica es una serie de imágenes fijas que parpadean en una secuencia rápida con pausas de fracciones de segundo entre cada imagen. Las pantallas de televisión también muestran una secuencia de imágenes fijas escaneadas rápidamente. Nuestros ojos no detectan las pausas entre las imágenes fijas.



La ilusión de un movimiento suave y continuo depende del hecho de que nuestras retinas retienen imágenes durante muchos milisegundos después de que la fuente de la imagen desaparece. Una forma limpia de demostrar esto es cortar una estrecha ranura en una hoja de cartón como se muestra. Sostenlo sobre una imagen como la portada de una revista. Sólo se ve una pequeña parte de la

imagen. Ahora mueva el cartón rápidamente hacia arriba y hacia abajo. Gracias a la retención de la imagen en sus retinas, la imagen completa se ve claramente.

§. Un código de luz negra

He aquí una forma sencilla de producir escritura que sólo puede ser vista bajo luz ultravioleta (negra). Muchos detergentes para ropa anuncian un poder para hacer la ropa brillante. Contienen una sustancia química que es activada por los rayos ultravioleta del sol. Esparce un poco de dicho detergente y mézclalo con agua. Demasiada agua debilitará el efecto; muy poca hace una pasta que es visible en la página.



Con una punta de bolígrafo limpia o un pequeño cepillo, escriba su mensaje en papel oscuro o cartón (las tarjetas de archivo blancas funcionan bien). Evite el papel blanco que también brilla bajo la luz negra. Aunque sea invisible a la luz ordinaria, su escritura “secreta” brillará con un blanco lechoso bajo la radiación ultravioleta.

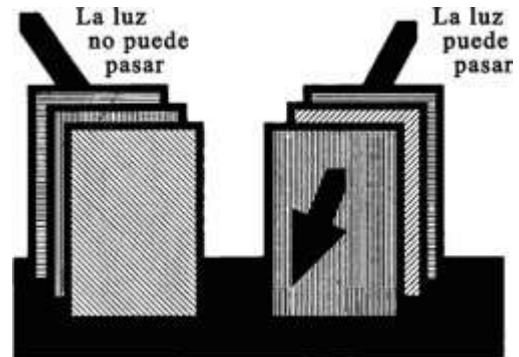
La luz ultravioleta de onda corta puede dañar los ojos y la piel, así que utilice una bombilla que emita radiación de onda larga.

§. Una paradoja de MC

Es bien sabido que si se junta un filtro que polariza la luz verticalmente y otro que la polariza horizontalmente, la luz no

pasará. Si pones otro que polariza diagonalmente, en un ángulo de 45 grados, a cada lado de los filtros verticales y horizontales, la luz aún no pasará.

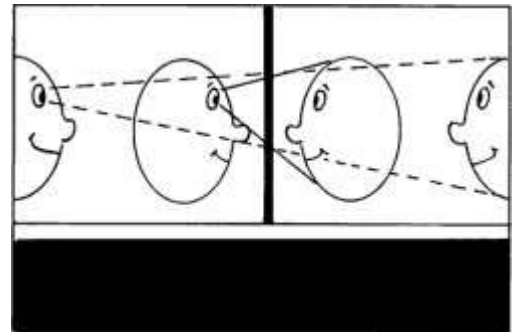
Ahora pon el filtro diagonal *entre* las otras dos. ¡La luz pasa a través! No me pregunten por qué. Pregúntele a alguien que conoce su MC (mecánica cuántica).



§. Otra paradoja de espejos

Párate frente a un espejo y con un trozo de jabón perfila la imagen de tu cara. ¿Cuál será la altura (o anchura) del óvalo que dibujas, comparado con la altura de tu cara real?

La sorprendente respuesta es que la imagen tiene la mitad de lo alto de tu cara. Contrariamente a la intuición, esta proporción es constante

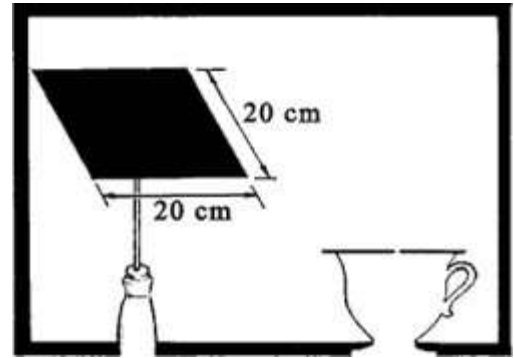


independientemente de tu distancia al espejo. Si te paras a 9 m de distancia y trazas la imagen de tu cara con un trozo de jabón en el extremo de un poste de 9 m, ¡el óvalo seguirá siendo exactamente la mitad del alto de tu cara! Un ejercicio agradable es probar esta constante con la geometría plana.

§. Más negro que el negro

¿Puede una superficie blanca parecer más negra que una hoja de papel negra? Sí, y este simple experimento lo demuestra.

Encuentra la hoja de papel más negra que puedas y recorta un cuadrado de unos 10 cm a un lado. Con un picahielos o una punta de lápiz afilada, haz un pequeño agujero en el centro



del cuadrado. Coloca el papel encima de un vaso de porcelana que sea todo blanco por dentro. Debajo de una lámpara, el agujero es claramente más negro que el papel.

Ningún papel o tela negra es totalmente negra, sólo un gris muy oscuro. El vaso cubierto por el papel es casi un “cuerpo negro”, un objeto que absorbe toda la radiación. La luz que entra en el diminuto agujero sólo puede salir después de sufrir tantos reflejos dentro de la taza que casi ninguna radiación puede escapar.

Capítulo 12

Ilusiones sensoriales

Contenido:

- §. *Un cuadrado que no está ahí*
- §. *¿Adónde va el agua?*
- §. *El dado encantado*
- §. *¿Ojo izquierdo o derecho?*
- §. *La carta doblada*
- §. *Vidrio Zombi*
- §. *Una ilusión de peso*
- §. *¿Lápices magnetizados?*
- §. *El chasquido misterioso*
- §. *Manos que se tocan*
- §. *Cepillado divertido*
- §. *Dientes inclinados*
- §. *Multiplicando las canicas*

§. Un cuadrado que no está ahí

Para preparar esta divertida “apuesta” necesitas una hoja de papel negro.

Dóblala por la mitad dos veces, y luego dibuja un círculo de unos 7,5 cm de ancho en el papel doblado. Si no tienes un compás, traza alrededor del borde de un objeto circular. Corta a través de los cuatro pliegues de papel para producir cuatro discos negros. De cada disco, corta un cuarto de sección, como se muestra en la

figura 1.

Coloca los discos recortados en una superficie blanca, como se muestra en la figura 2. Un tablero blanco es ideal, pero una hoja grande de papel blanco también servirá. Debido a que su



cerebro siempre hace la mejor apuesta en la interpretación de las percepciones a la luz de la experiencia pasada, verá lo que parece un cuadrado de papel blanco en la parte superior de los discos. Llama a alguien a la habitación y apuesta a que no puede levantar el cuadrado antes de que cuentes hasta diez. La ilusión es tan fuerte que el fantasma del cuadrado incluso parece un tono diferente de la superficie blanca que está debajo.

§.¿Adónde va el agua?

Para este truco necesitas dos copas de vino con la forma de tulipán que se muestra en la imagen. Antes de mostrar el truco, llene un vaso hasta el borde con agua, luego viértala cuidadosamente en el otro vaso hasta que cada uno contenga la misma cantidad. Es difícil de creer, pero ambos vasos parecen casi llenos.



Entonces llama a alguien y apuesta a que puedes verter toda el agua de un vaso en el otro sin que se desborde. Parece imposible,

pero por supuesto puedes hacerlo fácilmente.

Podrías seguir esto con una propuesta en broma de que puedes hacer que un fósforo se queme bajo el agua. Enciende la cerilla, coge uno de los vasos de agua y pon la cerilla debajo.

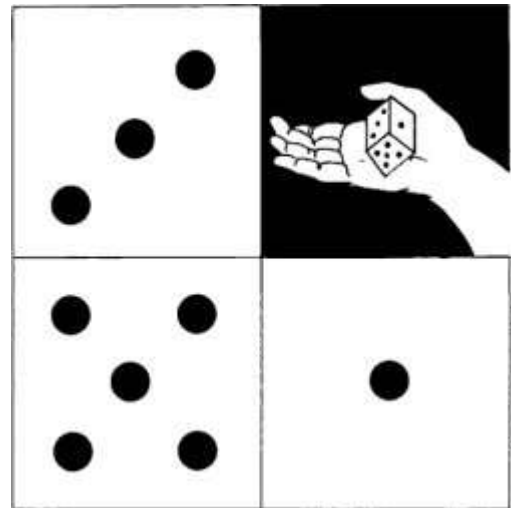
§. El dado encantado

Con tinta negra, dibuja el patrón que se muestra en un cartón delgado. Cada cara del dado debe tener unos 7,5 cm de lado.

Recorta el patrón, dóblalo y pega los bordes con cinta adhesiva para hacer las caras de un dado de *adentro hacia afuera* (los puntos están dentro).

Colócalo sobre una mesa, párate al otro lado de la habitación y cierra un ojo.

Tu cerebro está tan acostumbrado a ver cubos que el dado pronto tomará



una forma normal. Manteniendo el ojo cerrado, muévete unos metros a cada lado. ¡El dado parece rotar en dirección opuesta a tu movimiento!

Sostén el modelo en la palma de la mano mientras miras con un ojo en su esquina más lejana. En un momento, tu cerebro hará que el dado pase de cóncavo a convexo. Ahora gira tu mano en diferentes direcciones. El dado parece flotar sobre tu mano, siempre girando en direcciones opuestas a la dirección en que gira tu mano.

Me dijeron que un psicólogo pintó los tres lados de un dado, cada

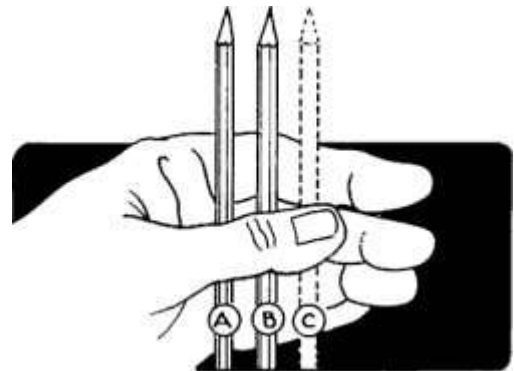
uno de un metro cuadrado, en el techo y dos paredes que se encontraban en una esquina superior de su oficina. Los visitantes podían pararse al otro lado de la habitación, cerrar un ojo y ver el dado girar mientras se movían de un lado a otro.

§. ¿Ojo izquierdo o derecho?

Aquí hay una simple prueba de si uno de sus ojos domina al otro.

Sostén dos lápices idénticos verticalmente en tu mano izquierda.

Mira entre ellos, enfocando algo al otro lado de la habitación. Verá cuatro imágenes de lápices. Mueve tu mano hacia adelante y hacia atrás hasta que las dos imágenes del lápiz del medio se fusionen para formar un solo lápiz entre las otras dos.



Manteniendo tu visión enfocada más allá de los lápices, golpea cada una de las tres imágenes con tu dedo índice derecho. Si su ojo derecho es dominante, golpeará los lápices A y B, pero cuando intente golpear el C, el dedo atravesará el lápiz como si fuera un fantasma. Si tu ojo izquierdo domina, la imagen A se convierte en el fantasma.

Otra forma de demostrar el dominio del ojo es poner dos monedas de un centavo en la mesa, a una distancia de 1,25 cm. Mientras miras hacia abajo, enfoca el fondo a través de las monedas. Cada moneda se duplica y es probable que veas cuatro imágenes de

monedas. Mueve tu cabeza arriba y abajo hasta que dos de las cuatro imágenes se fusionen y veas sólo tres monedas. Siente cada imagen con tu dedo. Sentirá dos de ellas, pero el tercer centavo es un fantasma.

Otra forma de probar el dominio de los ojos es darle a una persona un megáfono y pedirle que sostenga el lado ancho hasta sus ojos y que te mire directamente a través del extremo pequeño. El ojo que ves a través del extremo pequeño es el ojo dominante.

§. La carta doblada

Si miras una cascada por un minuto o algo así y luego miras hacia otro lado, todo parece elevarse momentáneamente. Todos hemos tenido la experiencia similar al mirar por la ventana de un tren o un coche en movimiento. Cuando el vehículo se detiene, el paisaje durante unos segundos parece ir en sentido contrario. Los psicólogos creyeron una vez que esta ilusión era causada por los músculos cansados de los ojos, pero esta conjetura fue derribada por una ilusión espiral.



Miren fijamente durante un rato una espiral giratoria, y luego miren la cara de alguien. La cara parece expandirse o disminuir dependiendo de la dirección en que la espiral giró. Obviamente algo en el cerebro, no en los ojos, causa esta ilusión.

¿Puede tal ilusión ser producida sin movimiento? La sorprendente respuesta es sí. Obtén dos cartas idénticas. Coloca una contra algo en la mesa para que la veas desde un ángulo, como se muestra. Sostén la otra carta entre tu pulgar en la parte inferior, y los dedos en la parte superior, y dale una fuerte flexión para que veas la cara como cóncava. Mira esta carta curvada desde el mismo ángulo de tres cuartos que ves la carta no doblada.

Con la ayuda de un temporizador de huevos, mira fijamente la carta doblada durante un minuto completo, dejando que tus ojos se desplacen por su centro; luego cambia tu mirada a la carta no doblada. Por unos momentos, ¡parecerá ligeramente *convexa*! Algo en tu cerebro parece cansarse e invertir la curva. Nadie sabe cómo o por qué.

§. Vidrio Zombi

Los camareros sirven cócteles “zombi” en vasos altos, estrechos y cilíndricos como el que se muestra a la izquierda en la figura. Si no puedes obtener un vaso zombi, busca un vaso alto con proporciones como los dos de la foto. El vaso zombi que tengo ante mí es de 18 cm de alto y 6,4 cm de diámetro en el borde.

Apuesta a que la distancia alrededor del borde excede la altura del cristal. Es imposible de creer, pero



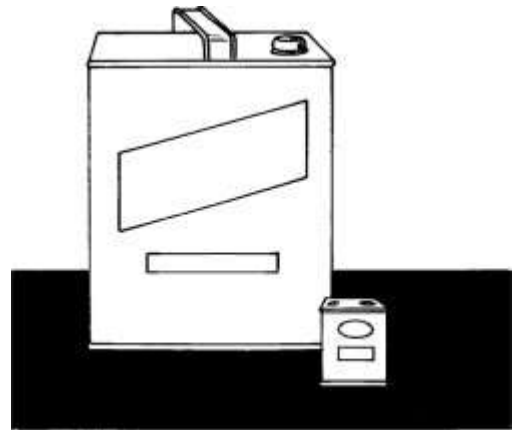
cierto. Esto se demuestra fácilmente con un trozo de cuerda o una tira de papel que se puede envolver alrededor del borde del vidrio.

La circunferencia en la parte superior del vidrio es, por supuesto, π (3,14) veces su diámetro. π por 2,5 es cerca de 8, ¡por lo que el borde excede la altura del vidrio casi 2 cm!

§. Una ilusión de peso

Pesa una gran lata vacía. Encuentra una pequeña lata y llénala con arena hasta que su peso sea exactamente igual al de la gran lata vacía.

Pídele a alguien que recoja cada lata por separado y te diga cuál es la más pesada. Es imposible no creer que la lata pequeña es mucho más pesada que la grande. De hecho, la mayoría de la gente se niega a creer en la igualdad hasta que lo demuestren con una balanza de peso.

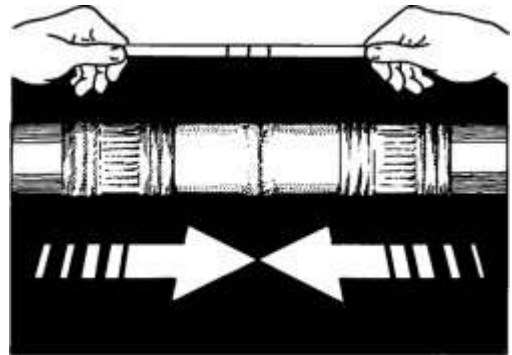


§. ¿Lápices magnetizados?

Casi todo el mundo recuerda el truco de la infancia de pararse entre los lados de una puerta abierta y presionar el dorso de cada mano contra los marcos. Mantener la presión durante uno o dos minutos, y luego salir de la puerta. Las manos se elevan automáticamente en el aire como si fueran alas.

Aquí hay una demostración menos conocida del mismo efecto

muscular. Sostén dos lápices horizontalmente, como se muestra, y presiona los extremos de sus borradores. Sigue presionando con tanta fuerza como puedas durante un minuto más o menos. Ahora separen los lápices unos pocos centímetros. Tenderán a moverse juntos exactamente como si fueran barras de imán que se atraen entre sí.



Esto me recuerda a un rompecabezas. Supón que te dan dos barras de acero, exactamente iguales, excepto que una es un imán y la otra no. ¿Cómo puedes saber cuál es cuál? Por supuesto, no se permite tocar ninguna de las barras con ningún objeto metálico. No voy a estropear tu “¡ahá!” dando la respuesta.

§. El chasquido misterioso

Venda los ojos a un amigo, luego chasquea los dedos cerca de su oído derecho y pídele que te diga de qué dirección vino el sonido. Él adivinará correctamente. Chasquea los dedos cerca de su oído izquierdo. De nuevo, adivinará correctamente. Ahora chasquea los dedos cerca de la nuca, o debajo de la barbilla. ¡Esta vez sus



estimaciones se saldrán de lo normal! Si otros te están viendo hacer este experimento, puedes entretenerlos gritando “¡Correcto!” cada vez que tu amigo haga una mala suposición.

§. Manos que se tocan

Haz que alguien se pare de espaldas a ti y con los brazos extendidos a los lados como muestra la figura de la izquierda. Haz que mantenga los brazos rectos mientras agarras cada muñeca y tiras de sus brazos lentamente hacia atrás. Sigue tirando hasta que se toquen el dorso de las manos, como hace el chico de la imagen. Por alguna extraña razón, cuando sus manos se juntan, le parecerá que todavía están a 30 cm. de distancia. Puede ser difícil convencerlo de que sus manos se han tocado de verdad. Pensará que lo engañaste presionando el dorso de cada mano contra otra cosa. La única vez que se convencerá es cuando lo intentes con otra persona y vea lo que realmente sucede.

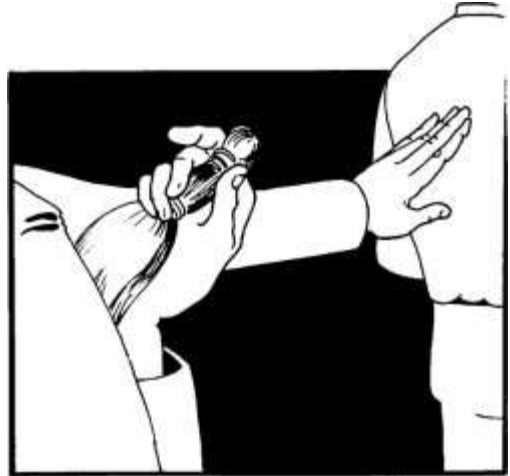


§. Cepillado divertido

¿Quieres darle el cepillo a alguien? Pídele a un amigo que te dé la espalda mientras tú se la cepillas con un cepillo de cerdas. Después de hacer esto una o dos veces, en lugar de cepillarle la espalda, pasa el cepillo por la parte delantera de tu propia ropa. Al mismo

tiempo, mueve tu mano izquierda hacia abajo sobre su espalda, como se muestra en la imagen anterior.

Se sentirá y sonará para él exactamente igual que antes, cuando le cepillaste la espalda. Verá que es completamente incapaz de decirle cuándo le ha cepillado la espalda con la escoba y cuándo lo ha hecho con la mano.



§. Dientes inclinados

Toma un lápiz y ponlo debajo de tu lengua, como se muestra en la foto.



Dobla la lengua hacia abajo sobre el lápiz y siente el interior de los dientes inferiores con la punta de la lengua. ¡Sentirás como si tus

dientes se inclinaran en dirección a tu garganta en un ángulo agudo!

§. Multiplicando las canicas

Dile a un amigo que cruce sus dedos medio e índice como se muestra a la izquierda y que cierre los ojos. Extiende la mano con dos canicas en la palma. Pídele que palpe las canicas con las puntas de sus dedos cruzados, y que te diga cuántas canicas hay (derecha). Probablemente supondrá “tres” o tal vez “cuatro”, y se asombrará cuando abra los ojos y vea sólo dos. ¡Incluso una sola canica se siente como dos cuando los dedos están cruzados!



Capítulo 13

Probabilidad

Contenido:

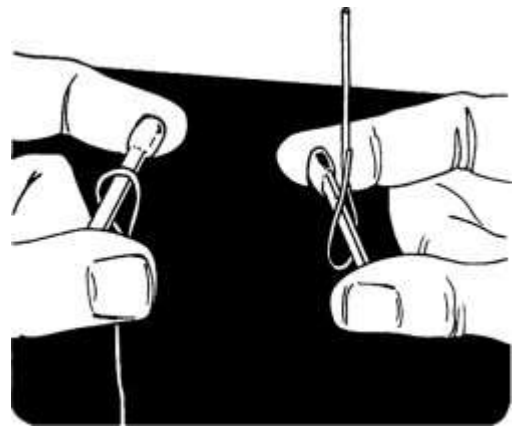
- §. *Alambre giratorio*
- §. *El efecto de racimo*
- §. *Una estafa probable*
- §. *Apuesta de dados sorprendentes*
- §. *¿Eres psíquico?*

§. Alambre giratorio

Endereza un sujetapapeles excepto por un extremo. Presiona el alambre en ese extremo para hacer un bucle cerrado. Empuja un fósforo de papel a través del bucle y mantén los extremos del fósforo entre el pulgar y el índice. Gira el fósforo como se muestra a la izquierda para que sus lados anchos sean paralelos al suelo, pero no llames la atención sobre este hecho.

Con el dedo corazón, gira el alambre para que rote rápidamente alrededor del fósforo. Cuando se detenga, colgará hacia abajo como se muestra en la ilustración (izquierda).

Hasta ahora, no ha ocurrido nada inusual. Ahora entrega el fósforo y su alambre de colgar a alguien, pero cuando agarre los extremos del fósforo, mira que el fósforo esté girado de manera que sus lados anchos estén *verticales*. Apuesta a



que si golpea el alambre con su dedo medio, el alambre giratorio se detendrá apuntando *hacia arriba*.

Aunque las probabilidades parecen muy en contra, ¡no puedes perder! (Gracias a Tom Rodgers de Atlanta por este.)

§. El efecto de racimo

Los frijoles arrojados sobre una mesa nunca se distribuyen uniformemente. Forman grandes grupos. Los estadísticos llaman a esto “agrupamiento” o “el efecto de racimo”. Si mezclas una baraja de cartas, los rojos y los negros no se combinan de forma homogénea. Te sorprenderá el tamaño de los grupos de rojos y negros. Las caras y cruz de una moneda lanzada, o los colores de las vueltas de la ruleta, también vienen en grupos. No es sorprendente encontrar tiradas de seis o más caras o cruz.



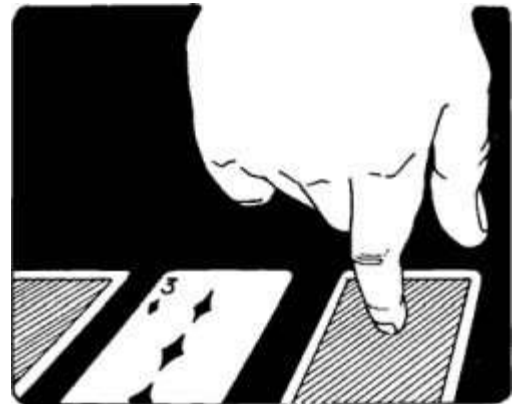
Una hermosa demostración de agrupamiento se obtiene llenando un vaso con miles de pequeñas cuentas, la mitad de un color y la otra mitad de un color contrastante. En las tiendas de dulces se pueden obtener pequeñas bolas de caramelo de colores que vienen en diferentes colores. Compra una cantidad de, digamos, rojo y verde. Mezcla bien las pequeñas esferas, y luego viértelas en el vaso o en una pequeña copa. Miren a través de los lados; verán un maravilloso mosaico de grandes grupos irregulares de cada color. El patrón es tan evidente que muchos físicos, al verlo por primera vez,

sospechan algún tipo de efecto electrostático que une las cuentas de colores.

§. Una estafa probable

Aquí hay un simple juego con tres cartas que parece equitativo para un jugador. En realidad, las probabilidades te favorecen mucho a ti, el operador del juego.

Para jugar el juego, quita de la baraja un as y dos cartas que no sean ases. Baraja las tres cartas y colócalas boca abajo en una fila sobre la mesa. La víctima pone el dedo en una carta que cree que es el as. La probabilidad de



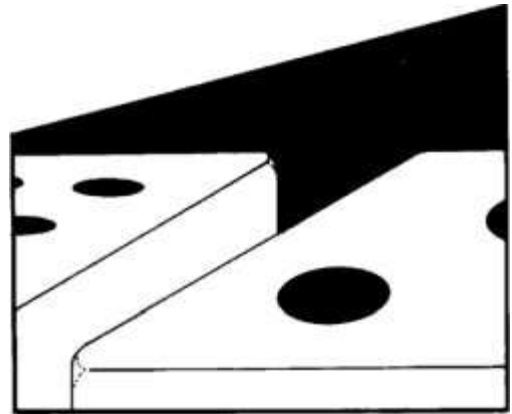
que sea el as es, por supuesto, de $1/3$. Ahora mira las otras dos cartas, sin dejar que ella vea sus caras, y luego coloca boca arriba una carta que *no* es un as.

Quedan dos cartas boca abajo. Una de ellas seguramente es el as, así que la probabilidad de que su dedo esté en el as parece haber subido de $1/3$ a $1/2$. Apuestas incluso las probabilidades (cincuenta y cincuenta) de que su dedo no esté en el as. Parece una apuesta justa. En realidad, la probabilidad de que su dedo esté en el as se mantiene en $1/3$. Como siempre se puede revertir un no-as, ponerlo boca arriba no tiene ningún efecto en las probabilidades del juego. Si el juego se repite muchas veces, ganarás dos de tres juegos.

Lo extraño de esta apuesta, muy difícil de comprender para la mayoría de la gente, es que si ella cambiara de opinión después de que hayas mostrado un no-as, y cambiara su dedo a la *otra* carta boca abajo, la probabilidad de que sea el as se eleva a $2/3$. En otras palabras, si se le permite cambiar su elección después de que hayas volteado una carta, *ella* ganará a largo plazo, ¡dos veces de tres!

§. Apuesta de dados sorprendentes

Pídele a alguien que nombre dos caras de un dado. Supongamos que nombra 2 y 5. Deja que tire un par de dados tantas veces como quiera. Cada vez que apueste a pares, que el 2 o el 5 (tal vez ambos, pero al menos uno) se mostrará. Como hay otras cuatro caras que podrían aparecer, parece una apuesta tonta de tu parte.



Hay 36 formas diferentes en las que pueden caer dos dados. Si haces una lista de las 36, te sorprenderá ver que el 2 y el 5 aparecerán en 20 de ellas. Por lo tanto, la probabilidad de que ganes es de $20/36$ o $5/9$, lo que significa que ganarás a largo plazo cinco veces de cada nueve lanzamientos. ¡Las probabilidades son de 5 a 4 a tu favor!

§. ¿Eres psíquico?

Mientras estás de espaldas, pídele a alguien que anote 100 *Hs* y *Ts*,

eligiendo cada letra al azar como si fueran tiradas de una moneda justa que caiga a cara o cruz. De espaldas, pídele a la persona que diga las letras en el orden en que las anotó.

Intentarás adivinar, por medio de la percepción extrasensorial, si la *siguiente* letra que se va a decir es la *H* o la *T*. Después de cada adivinanza se te dirá si has adivinado bien o mal.

Parecería que te equivocas tantas veces como aciertas. En realidad, puedes anotar 60 o más aciertos.

El secreto es simple. Después de cada vez que adivines bien, llama a la *otra* letra para tu siguiente adivinanza. Y después de cada acierto, llama a la *misma* letra la próxima vez. La razón por la que harás más aciertos que errores es que la gente tiende a ignorar las tiradas largas de la misma letra. En otras palabras, después de un corto periodo de letras tienden a cambiar a la otra letra. No conseguirías más aciertos que errores si la lista de *Hs* y *Ts* se produjera lanzando una moneda.



Capítulo 14

Billetes de Dólar

Contenido:

- §. *Uniendo los clips*
- §. *Ver a George sonreír y fruncir*
- §. *Pon a George a dormir*
- §. *Poner a George boca abajo*
- §. *Sostener un vaso*
- §. *El medio dólar equilibrado*
- §. *¿Cuántos ojos?*
- §. *Sóplalo*

§. Uniendo los clips

Ata dos clips a un billete de dólar doblado de la manera que se muestra.

(El frente y el dorso deben parecer idénticos.) Pídele a alguien que agarre el billete por ambos extremos y lo tire recto. Explica que los clips saltarán del billete y recorrerán varios pies antes de caer al suelo, por lo que el billete debe ser sujetado de manera que los clips apunten lejos de la persona.



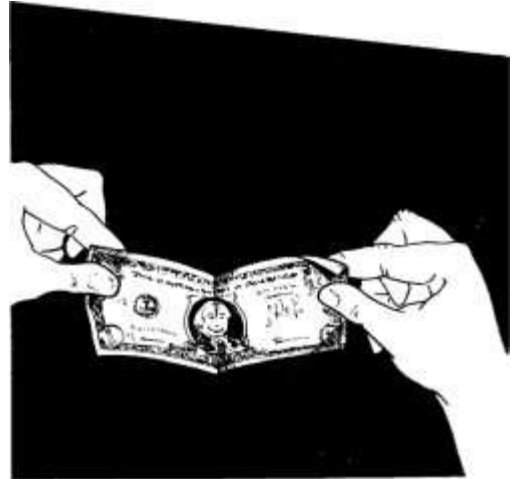
Contrariamente a las leyes de la probabilidad, continuas, los clips caerán tan juntos que en realidad se tocarán entre sí.

Tienes razón. ¡Los clips se unen entre sí al saltar hacia adelante!

§. Ver a George sonreír y fruncir

Dobla un billete de dólar, preferiblemente uno nuevo y crujiente, para producir un pliegue montañoso y agudo que atraviese verticalmente el centro de la boca de Washington. Tira del billete en horizontal. El pliegue permanecerá como una ligera cresta a través de la cara de Washington.

Sostén los extremos del billete con las dos manos, con Washington de frente. Inclina el billete hacia atrás y verás a George fruncir el ceño. Inclina hacia adelante y lo verás sonreír.



§. Pon a George a dormir

¿Te gustaría ver a George dormirse?

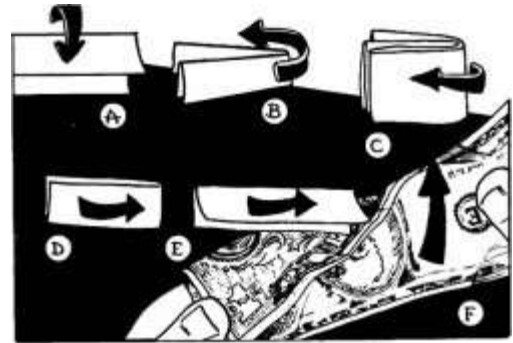
Haz un pliegue horizontal que pase por los ojos de Washington. Pliégallo con fuerza entre las uñas del pulgar y del índice. Despliega el billete. Sostén sus dos extremos e inclínalo lentamente



hacia atrás. Verás a George cerrar lentamente los ojos.

§. Poner a George boca abajo

Empieza sosteniendo un billete de dólar en cada extremo con Washington a la derecha. Baja la mitad superior (A). Vuelve a colocar el lado derecho del billete (B). Dobla el conjunto por la mitad otra vez, pero esta vez dobla el lado derecho hacia *adelante* (C).

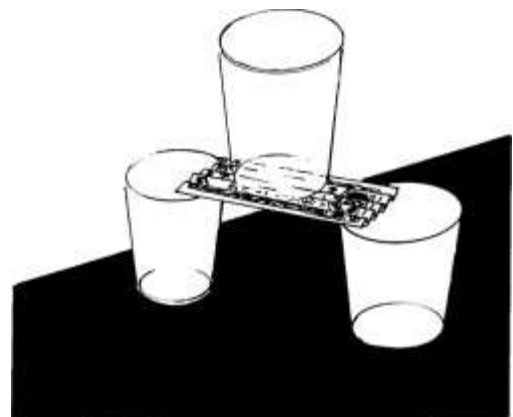


Pasa la mano por encima del billete y di “Abracadabra”. Ahora parece que despliegas el billete de la misma manera que lo doblaste, pero ahora haces un poco de trampa. Para el primer despliegue, mueve la parte *delantera* del billete hacia la derecha (D). Despliega la parte delantera a la derecha de nuevo (E). Abre el billete levantando la mitad delantera (F). ¡Washington estará al revés! Desafía a un amigo a duplicar el truco. Lo más probable es que no pueda hacerlo, incluso después de verte hacerlo muchas veces.

§. Sostener un vaso

Apuesta a que puedes colocar cada extremo de un crujiente billete de dólar en los bordes de dos vasos contiguos de tal manera que el billete soporte un tercer vaso en su centro.

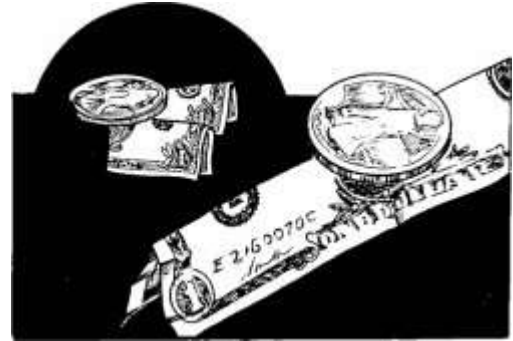
El secreto: Hacer cinco o seis pliegues longitudinales en el billete. Entonces será lo suficientemente rígido para soportar el tercer vaso, como se



muestra.

§. El medio dólar equilibrado

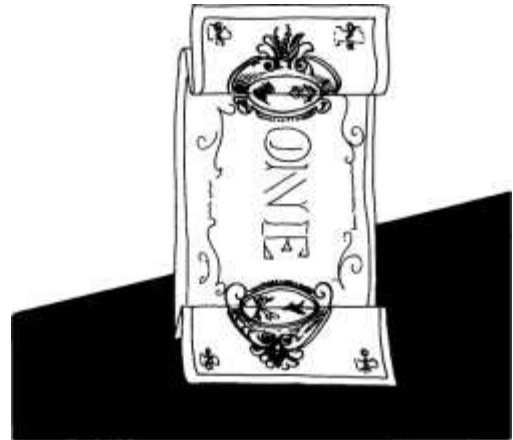
Dobla un billete por la mitad a lo largo, y luego dóblalo como una V. Coloca medio dólar sobre él como se muestra a la izquierda. Lo creas o no, si tiras lenta y suavemente de los extremos del billete para enderezarlo, ¡el medio dólar permanecerá equilibrado en el borde arrugado!



§. ¿Cuántos ojos?

Desafía a un amigo a que te diga cuántos ojos tiene un billete de dólar. La mayoría de la gente cuenta dos ojos en Washington, el ojo en la parte superior de la pirámide en el dorso del billete, y (si son observadores) el ojo en el águila. “No”, dices, “la respuesta es *ocho*”.

Para encontrar los otros cuatro ojos, dobla los extremos del billete como se muestra para hacer dos monstruos verdes con ojos de insecto.



§. Sóplalo

Dobla un billete crujiente por la mitad, luego dobla dos esquinas diagonales opuestas para que se apoye en una mesa como una pequeña plataforma. Desafía a tus amigos a volarlo sobre su dorso. Después de que se rindan, muestra cómo. Sopla el billete sobre la mesa hasta que se proyecte a medio camino sobre un borde. Ahora baja por debajo de la mesa y sopla sobre el billete para darle la vuelta.



FIN