Martin Gardner

PROLOGO Y SELECCION

LOS ACERTIJOS DE SAM LOYD

117 DESAFIOS DEL MAYOR INVENTOR NORTEAMERICANO DE PROBLEMAS DE INGENIO

Los acertijos de Sam Loyd
Martin Gardner

Introducción

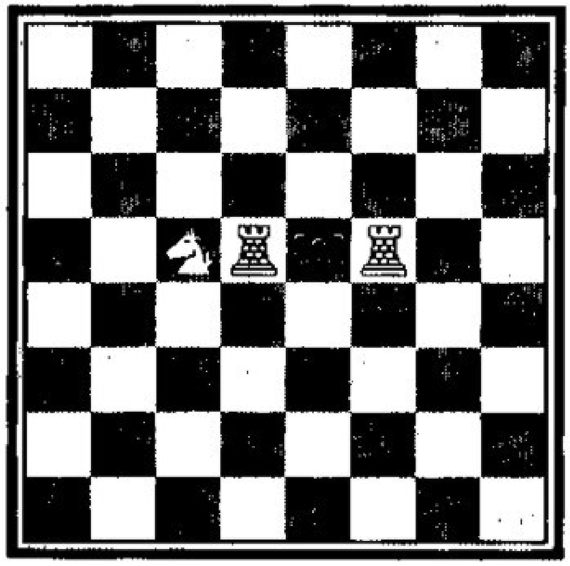
Samuel Loyd, el más grande creador de acertijos de los Estados Unidos, nació en Filadelfia el 30 de enero de 1841. Tres años más tarde su padre, un acomodado agente inmobiliario, se estableció en Nueva York, donde Sam asistió a la escuela hasta los diecisiete años. Era un joven alto, delgado, silencioso e individualista, hábil en artes tan curiosas como los conjuros, la mímica, el ventrilocuismo, el ajedrez y el recorte rápido de siluetas en hojas de papel negro. Los propósitos de cursar la carrera de ingeniería civil se evaporaron a medida que crecía su interés en el ajedrez.

Bertrand Russell señaló en una oportunidad que a los dieciocho años estaba tan apasionado por el ajedrez que se obligó a abandonarlo, pues, de otro modo, jamás haría ninguna otra cosa. Si Loyd hubiera tomado una decisión similar, tal vez hubiese sido un eminente ingeniero, pero en ese caso el mundo se habría empobrecido en otro aspecto, ya que la matemática recreativa (de la que se puede decir que incluye el ajedrez y también los acertijos matemáticos) es una forma de juego intelectual, ¿y quién se atrevería a afirmar que el juego es menos esencial a la vida que los misiles dirigidos o la bomba atómica?

Sam aprendió a jugar al ajedrez a los diez años. A los catorce se publicó su primer problema de ajedrez, en el New York Saturday Courier, el 14 de abril de 1855, y en pocos años se le reconocía como el mejor compositor de problemas de ajedrez de todo el país. En esa época existía un enorme interés popular en el ajedrez, y los periódicos publicaban regularmente una columna con problemas enviados por los lectores. Loyd colaboró con casi todas las publicaciones, ganando premio tras premio gracias a sus ideas ingeniosas y poco convencionales. En 1857, cuando tenía dieciséis años, se convirtió en el redactor de la sección de problemas del Chess Monthly, dirigido entonces por Paul Morphy y D. W. Fiske. (Con frecuencia Fiske adornaba los problemas de Loyd con cuentos y anécdotas poco usuales, técnica que más tarde Loyd utilizó con gran efectividad en la presentación de sus acertijos matemáticos). En años posteriores, Loyd condujo otras columnas de ajedrez en diarios y revistas, incluyendo una página semanal que apareció durante un tiempo en el Scientific American Supplement. Normalmente, él mismo era su mejor colaborador, ocultando su identidad tras seudónimos tales como W. King, A. Knight y W. K. Bishop.

Aunque Loyd aceptaba que los mejores problemas debían ser de un tipo que fuera posible en el juego real, su virtuosismo hallaba frecuente expresión en problemas que sólo pueden ser descritos como fantásticos. Explotaban todas las tretas concebibles: las soluciones dependían de capturas al paso, un mate en "medio movimiento" que requería completar el enroque, problemas en los que había que retractarse de un movimiento antes del mate, o forzar un mate en contra, o hacer un mate con el auxilio del contrincante. Se deleitaba con problemas en los que las piezas formaban peculiares diseños geométricos en el tablero, números, letras o incluso retratos de objetos y animales. Los amigos de Loyd que jugaban al ajedrez solían recibir, enviada por Loyd, una tarjeta de felicitación con un problema de ajedrez que formaba sus iniciales o monograma.

En una oportunidad, Loyd anunció en una de sus columnas que había descubierto un método en el que un caballo y dos torres podían dar mate a un rey solitario en el centro del tablero. Los lectores se enfurecieron al principio, y luego resultaron muy divertidos cuando Loyd finalmente reveló su absurda solución:



Desafortunadamente, Loyd no se destacó en los torneos de ajedrez, aunque ocasionalmente ganó alguna partida con una combinación brillante. Durante un torneo en París, en 1867, anunció un mate en ocho movimientos, y tras explicarlo cuidadosamente, su contrincante abandonó. Más tarde se descubrió que el contrincante no sólo tenía una "salida", sino que... ¡en realidad tenía una excelente posibilidad de ganar! Los jueces, sin embargo, dieron como ganador a Loyd, ya que su oponente había aceptado el seudo-mate. Después de 1870, el interés de Loyd por el ajedrez empezó a desvanecerse y su atención se concentró en los acertijos matemáticos y en objetos promocionales novedosos, ideándolos con una gracia y una originalidad que nunca fueron superadas. En su juventud había ideado un rompecabezas de piezas de cartón llamado "Los asnos engañosos", que fue un gran éxito. P. T. Bamum lo distribuyó por millones, y se dice que el joven Loyd ganó muchos miles de dólares en pocas semanas. Empezó entonces a dedicarse más y más a acertijos similares, de amplio interés general y gran valor comercial. Su acertijo "rompecabezas 14-15" fue una locura nacional, tanto dentro de Estados Unidos como en el exterior. Su "Caballo de otro color" también se vendió por millones, al igual que un simple rompecabezas mecánico con bolas de acero debajo de un vidrio que se llamaba "Cerdos en el trébol". Muchos de sus rompecabezas de cartón eran impresos por él mismo en una pequeña imprenta que poseía en Elizabeth, Nueva Jersey.

Uno de los objetos promocionales de mayor popularidad actualmente es otra creación de Loyd: un lápiz con un pequeño lazo de hilo en una punta. Si se lo ata de cierta manera al ojal de la solapa de la víctima, a ésta le resulta extremadamente difícil quitárselo. El parchesi la adaptación que hiciera Loyd del tradicional juego hindú del mismo nombre, sigue siendo popular en estados Unidos. La historia del origen del juego es interesante. Un empresario llamó un día a Loyd, diciéndole que había comprado una gran cantidad de cuadrados coloreados de cartón, y que deseaba utilizarlos en algún tipo de juego que pudiera venderse en la calle por un precio bajo. Loyd invirtió tan poco esfuerzo en idear el juego que se negó a cobrar por él, pero la empresa insistió en pagarle diez dólares por su tiempo. Eso fue todo lo que recibió, aunque más tarde el juego produjo enormes beneficios a sus diversos fabricantes.

En 1896 Loyd patentó la más notable de sus invenciones mecánicas, su famoso "Borrado de la faz de la Tierra". Trece guerreros chinos aparecen dispuestos sobre el borde de un círculo de cartón giratorio. Girando levemente el círculo se logra que uno de los guerreros desaparezca. ¿Cuál guerrero desaparece y, adónde está`? Millones de estos juegos fueron distribuidos como regalos publicitarios en 1896. Durante el año siguiente se distribuyeron otros millones (de una variación llamada "El japonés perdido") por obra de la Metropolitan Life Insurance Company, con veinte premios que oscilaban entre los cinco y los cien dólares para quienes dieran las mejores explicaciones en el término de un año. Una variante más tardía, "Teddy, y los leones", fue producido por Loyd en 1906.

Durante la década de 1890, Loyd escribió una columna de acertijos para el Brook Daily Eagle, y desde principios de este siglo hasta su muerte, acaecida en 1911, sus columnas de acertijos aparecieron en numerosos periódicos y revistas. Su página mensual en el Woman's Home Companion se mantuvo desde 1904 hasta 1911. Cuando Loyd murió, el 10 de abril (le 1911, su hijo Samuel Loyd Jr. siguió editando las columnas de acertijos de su padre bajo el nombre de Sam Loyd. Durante el transcurso de su vida, Loyd padre había publicado un solo libro, Chess Strategy (Estrategia de Ajedrez), que imprimió él mismo en su imprenta de Nueva Jersey. Pero después de su muerte, su hijo publicó un número de colecciones de los acertijos de Loyd. La más importante fue una gigantesca Cyclopaedia of Puzzles, publicada privadamente en 1914. Esta Cyclopaedia era resultado de un trabajo presuroso e improvisado; estaba colmada de errores, respuestas omitidas y fallos tipográficos; no obstante, sigue siendo actualmente la más excitante colección de acertijos jamás reunida en un solo volumen.

De ese fabuloso tomo, ya hace mucho agotado, se han extraído todos los notables acertijos que aquí ofrecemos. No se sabe de quién son los dibujos, pero el texto de la Cyclopaedia original es, en casi todos los casos, una reimpresión literal de las primeras Columnas que Loyd padre hiciera en diarios y revistas. El texto ha sido corregido para lograr precisión y claridad, pero de manera tal de preservar el estilo y el regusto histórico del original. He agregado algunos comentarios entre paréntesis en ciertos casos.

Muchos acertijos de la Cyclopaedia de Loyd son similares a los que aparecen en los libros de Henry Ernest Dudeney (1857-1931), el famoso experto en acertijos inglés. En algunos casos, es posible decir con certeza que Dudeney se inspiró en Loyd; en otros casos, que fue Loyd quien se inspiró en Dudeney.

La tarea de rastrear la primera publicación de cada acertijo es, sin embargo, tan formidable, que no podemos decir cuál de ambos expertos se basó en el otro. Existió considerable rivalidad entre ambos mientras los dos estaban en actividad (en toda la Cyclopaedia sólo se menciona una vez el nombre de Dudeney), y aparentemente ninguno de los dos vaciló en apropiarse y modificar las invenciones del otro. Por añadidura, ambos se basaron en fuentes comunes: acertijos tradicionales a los que les imprimían un nuevo giro, y nuevos acertijos de origen anónimo que pasaban de una persona a otra a la manera de las bromas y, retruécanos.

Los acertijos reeditados aquí son sólo una parte de los que contiene la Cyclopaedia He limitado la selección a los acertijos matemáticos (la Cyclopaedia contiene miles de adivinanzas y juegos de palabras), eligiéndolos según un criterio de variedad e interés contemporáneo. Si este libro es bien recibido, tal vez le suceda otra selección de la misma fuente.

Martin Gardner

Capítulo 1
Problemas de aritmética y álgebra

1. Dos pavos

"Juntos estos dos pavos pesan veinte libras", dijo el carnicero. "Cada libra del más pequeño cuesta dos centavos más que cada una de las del más grande."

La señora Smith compró el más pequeño por 82 centavos, y la señora Brown pagó $2.96 por el pavo grande. ¿Cuánto pesaba cada uno?

Respuesta

El pavo grande pesaba dieciséis libras; el pequeño, cuatro libras.

2. De Bixley a Quixley

He aquí un bonito problema que se me ocurrió durante un viaje de Bixley a Quixley, que hice a lomos de mula. Le pregunté a don Pedro, el guía nativo que caminaba delante de mí llevando a mi mula de las riendas, si mi cabalgadura podía avanzar a otro paso. Me dijo que sí, que tenía que andar mucho más lento, por lo que proseguí mi viaje a velocidad uniforme. Para estimular a don Pedro, responsable de mi único poder impulsor, le dije que entraríamos en Pixley para tomar algún refresco, y a partir de ese momento él no pudo pensar en otra cosa más que en Pixley.

Cuando llevábamos cuarenta minutos de viaje le pregunté cuánto camino habíamos recorrido, Don Pedro replicó: "La mitad de la distancia que hay hasta Pixley".

Cuando habíamos cubierto siete millas más, pregunté: "¿Qué distancia hay hasta Quixley?". Me contestó, como antes: "La mitad de la distancia que hay hasta Pixley".

Llegamos a Quixley en otra hora de viaje, lo que me induce a pedirles que determinen la distancia que hay entre Bixley y Quixley.

Respuesta

(La respuesta de Loyd utiliza los dos intervalos de tiempo suministrados en el planteo del problema, pero tal como señala Ronald C. Read, de Kingston, Jamaica, estos intervalos no son verdaderamente necesarios para resolver el problema. Supongamos que x sea el punto (entre Bixley y Pixley) en el que se formula la primera pregunta, e y el punto (entre Pixley y Quixley) en donde se formula la segunda pregunta. La distancia desde x a y, se nos dice, es 7 millas. Como la distancia desde x a Pixley es 2/3 de la distancia entre Bixley y Pixley, y la distancia desde y a Pixley es 2/3 de la distancia entre Pixley y Bixley, se desprende que la distancia entre x e y, o 7 millas, es 2/3 de la distancia total. Esto hace que la distancia total sea de 10 millas y 1/2.- M.G.)

3. Regateando en manila

¿Cuánto pierde el abastecedor?

El comercio del cáñamo o soga de Manila, la industria más importante de las islas Filipinas, está controlado en gran medida por exportadores chinos que envían por barco estos productos a todas partes del mundo. Los pequeños comerciantes son japoneses que se caracterizan por una peculiar manera de conducir el negocio, especialmente su propio negocio. La carencia de una moneda establecida o de precios fijos convierte cada transacción en una contienda.

El siguiente acertijo muestra cuál es la manera habitual de cerrar un trato. Omitiendo la lengua vernácula, diremos que un marinero chino entra en un almacén de sogas y pregunta: - "¿Puede usted indicarme dónde hay un negocio respetable que venda buena soga'?"

El comerciante japonés, tragándose el insulto implícito, dice:

- "Yo sólo tengo la mejor, pero la peor de las que tengo es seguramente mejor que la que usted desea".

- "Muéstreme la mejor que tenga. Puede servirme hasta que encuentre otra mejor. ¿Cuánto pide usted por la soga gruesa?"

- "Siete dólares el ovillo de cien pies de longitud".

- "Una soga demasiado larga y demasiado dinero. Jamás pago más de un dólar por una buena soga, y ésta está podrida".

- "Soga común", replica el comerciante, señalando el sello intacto que garantiza la longitud y la calidad. "Si tiene usted poco dinero, llévese lo que precise por dos centavos el pie."

- "Corte veinte pies", dice el marinero, y ostentosamente extrae una moneda de oro de cinco dólares para demostrar que puede pagar.

El abastecedor mide veinte pies con un exagerado despliegue de ansiedad destinado a mostrar al marinero su preocupación por medir con exactitud. El marinero advierte, no obstante, que la vara de medir, supuestamente de una yarda de largo, tiene tres pulgadas de menos, ya que ha sido cortada en la marca de las 33 pulgadas. De modo que cuando la soga está cortada, señala la parte más larga y dice:

- "Me llevaré estos ochenta pies. No, no es necesario que me los envíe. Yo los llevo". Después arroja la falsa moneda de cinco dólares, que el comerciante va a cambiar al negocio vecino. En cuanto recibe la vuelta, el marinero se marcha con la soga.

El acertijo consiste en decir cuánto ha perdido el abastecedor, suponiendo que se le reclame que reponga por una buena la moneda falsa, y que la soga costara verdaderamente dos centavos el pie. (Se recuerda que 1 yarda = 36 pulgadas y 1 pie = 12 pulgadas).

Respuesta

Los primeros 18 pies de soga que midió el abastecedor tienen 3 pulgadas de menos por cada yarda, o un total de 1 pie y 1/2 de menos. Nada se pierde en los dos últimos pies, ya que la vara de medir sólo es más corta en un extremo. Por lo tanto, el abastecedor da al marinero 81 pies y 1/2 de soga, que a 2 centavos el pie hace un total de $1,63. Por esta cantidad recibe $1,60 (80 pies a 2 centavos el pie), que le es pagado con una moneda falsa de cinco dólares. El abastecedor le da al marinero $3,40 de vuelta. Esto sumado a su pérdida de $1,63 de la soga, hace una pérdida total de $5,03. El hecho de que un vecino le haya cambiado el dinero falso no tiene nada que ver con sus ganancias o pérdidas.

4. ¿Cuál fue la ganancia?

Un comerciante vendió una bicicleta por $50, después volvió a comprarla por $40, ganando claramente $10, ya que tenía la misma bicicleta y además $10. Tras haberla comprado por $40, la revendió por $45, ganando así $5 más, o $15 en total.

"Pero", dice un contable, "el hombre empieza con una bicicleta que vale $50, ¡y al concluir la segunda venta sólo tiene $55! ¿De qué modo puede haber ganado entonces más de $5? La venta de la bicicleta a $50 es un mero intercambio que no arroja ganancia ni pérdidas, pero cuando la compra a $40 y la vende a $45, gana $5, y eso es todo".

"Yo afirmo", dice un tenedor de libros, "que cuando la vende a $50 y vuelve a comprarla a $40 ha ganado con toda claridad $10, porque tiene la misma bicicleta y además $10, pero cuando la ven de a $45 es cuando hace ese mero intercambio del que hablamos, el que no arroja ganancia ni pérdidas. Este hecho no afecta su primera ganancia, por lo que resulta claro que ha ganado exactamente $10".

Es una simple transacción que cualquier escolar de primer grado podría resolver mentalmente y, sin embargo, ¡nos enfrentamos con tres respuestas diferentes! En su opinión, ¿cuál es la acertada?

Respuesta

El problema tiene solución ambigua, a menos que uno sepa cuánto había pagado originariamente el comerciante por esa bicicleta. Como este dato no se suministra, el problema no puede resolverse de ninguna manera que resulte satisfactoria.

5. El baratillo

Al describir sus experiencias en un baratillo, Smith dice que gastó la mitad de su dinero en treinta minutos, de modo que le quedaron tantos centavos como dólares tenía antes, pero la mitad de dólares de los centavos que antes tenía. Ahora bien, ¿cuánto gastó?

Respuesta

Smith debe haber empezado con $99,98, y gastó $49,99

6. La carrera del gato y el perro

¿Quién gana, el perro o el gato?

Hace muchos años, cuando el Circo Bamum era verdaderamente "El Mayor Espectáculo del Mundo", el famoso dueño me pidió que preparara para él una serie de acertijos con premio para fines publicitarios. Fueron muy conocidos como Las preguntas de la Esfinge, a causa de los grandes premios ofrecidos a cualquiera que pudiera resolverlas.

Bamum estaba particularmente complacido con el problema de la carrera del gato y el perro, e hizo saber por doquier que un primero cíe abril daría la respuesta y entregaría los premios o, tal como él mismo expresara: "ya no habría más gato encerrado sino liberado, para beneficio de los más interesados".
El acertijo estaba anunciado así:
"Un gato y un perro entrenados corren una carrera de cien pies y luego regresan. El perro avanza tres pies a cada salto y el gato sólo dos, pero Marlene da tres saltos por cada dos de Terry. Ahora bien, en estas condiciones, ¿cuáles son los posibles resultados de la competición?
El hecho cíe que la respuesta se hiciera pública el primer día de abril ("Día cíe tontos", en la tradición norteamericana), y la astuta referencia a "liberar al gato de su encierro", fue suficiente para insinuar que el gran showman tenía alguna extraña respuesta en la manga.

Respuesta
Gana el gato, por supuesto. Tiene que dar exactamente 100 saltos para recorrer esa distancia y regresar. El perro, por el contrario, está obligado a recorrer 102 pies y regresar. Su salto número treinta y tres lo lleva a la marca de los 99 pies, por lo que se le hace necesario un salto más, que lo lleve dos pies más allá de la última marca. En total, el perro debe dar 68 saltos para recorrer el trayecto. Pero como salta con 2/3 de la velocidad del gato, cuando éste último completa los 100 saltos el perro no llega a los 67.
Pero Barnum tenía un as en la manga. Supongamos que el gato se llama Terry, y que el perro fuera una perra de nombre Marlene. La frase "Marlene da tres saltos por cada dos de Terry" significaría entonces que el perro recorrería 9 pies al tiempo que el gato avanzaría sólo 4. Así, mientras el perro terminaría la carrera en 68 saltos, el gato sólo habría recorrido 90 pies y 8 pulgadas.
(Este mismo acertijo despertó considerable irritación en Londres, cuando Henry Dudeney lo publicara el 1 de abril de 1900, en The Weekly Dispatch. La versión de Dudeney, una carrera entre un jardinero (mujer) y un cocinero (hombre) puede hallarse en la obra Amusements in Mathematics, problema 428.- M.G.)

7. El hombre de la azada

Demuestre cómo dividieron sus ganancias los dos hombres.

El siguiente acertijo, muy simple, está tan despojado de dificultades matemáticas que vacilo en presentarlo. Sin embargo, al igual que el celebrado poema de Edwin Markham, creo que abre el camino a interesantes discusiones.

Parece ser que, a cambio de cinco dólares, Hobbs y Nobbs accedieron a plantar un campo de patatas para el granjero Snobbs. Nobbs puede sembrar una fila de patatas en cuarenta minutos y cubrir el surco con la misma velocidad. Hobbs, por su parte, puede sembrar una fila en sólo veinte minutos, pero en el tiempo que él cubre dos surcos. Nobbs cubre tres.

Suponiendo que ambos hombres trabajen constantemente hasta sembrar todo el campo, cada uno de ellos sembrando y cubriendo lo suyo, y suponiendo además que el campo consiste en doce filas como lo muestra la ilustración, ¿cómo habría que dividir los cinco dólares para que cada uno de los hombres recibiera la cantidad proporcional a la tarea cumplida?

Respuesta

Si Nobbs puede plantar una fila de patatas en cuarenta minutos, le llevaría 240 minutos completar las seis filas. Como las cubre a la misma velocidad, terminaría con su parte en 480 minutos, es decir, en 8 horas. Hobbs, trabajando en las otras seis filas, las plantaría en 120 minutos (una fila cada veinte minutos), y las cubriría *en 360 minutos, haciendo un total de 480 minutos, es decir, 8 horas. Cada uno de los hombres realizará el mismo trabajo en las ocho horas que les llevará completar la siembra de todo el campo, de modo que a cada uno de ellos le corresponderá $2,50.*

8. Negociando pollos

Un granjero y su buena esposa están en el mercado para negociar sus aves de corral por ganado, sobre la base de que ochenta y cinco pollos equivalen a un caballo y una vaca. Se supone que cinco caballos tienen el mismo valor que doce vacas.

"John", dijo la esposa, "llevemos otros tantos caballos como los que ya hemos elegido. Entonces tendremos tan sólo diecisiete caballos y vacas que alimentar durante el invierno".

"Creo que deberíamos tener más vacas que ésas", replicó su esposo. "Más aún, creo que si duplicamos el número de vacas que hemos elegido, tendríamos en total diecinueve vacas y caballos, y tendríamos la cantidad exacta de pollos para hacer el canje".

Esta simple gente del campo nada conocía de álgebra, y sin embargo sabían en detalle cuántos pollos tenían y qué número de caballos y vacas podrían conseguir por ellos.

Pedimos a nuestros aficionados que determinen, a partir de los datos dados aquí, cuántos pollos llevaron al mercado el granjero y su esposa.

Respuesta

En el acertijo del comercio de pollos resulta evidente para cualquier granjero que una vaca vale 25 pollos, y un caballo vale 60. Ya deben haber elegido 5 caballos y 7 vacas, que valen 475 pollos, y como tienen lo suficiente como para conseguir 7 vacas más, le quedan 175 pollos, lo que haría un total de 650.

9. El coronel que jugaba al ajedrez

Durante mi visita a san Petersburgo conocí a Tschigorinsky, el experto ajedrecista ruso, quien me dijo que al comienzo de las hostilidades ruso-japonesas, se lo designó comandante de una división del ejército donde había 20 regimientos en continuo proceso de formación, ya que se agregaban semanalmente 100 hombres a cada regimiento. El último día de cada semana, el regimiento que tenía mayor cantidad de hombres era enviado al frente.

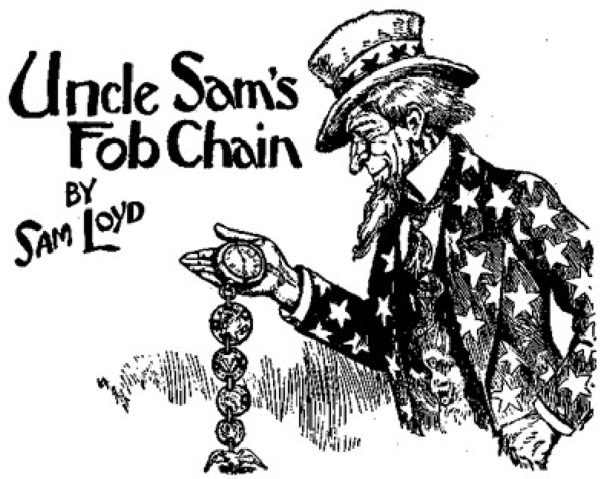
Ocurrió que en el momento en que el primer regimiento tenía 1000 hombres, el segundo 950, el tercer 900, y así sucesivamente, disminuyendo 50 hombres hasta el vigésimo, que sólo tenía 50, el general Tschigorinsky, descubrió que el coronel del quinto (que tenía 800 hombres) era un gran jugador de ajedrez. Así, con el objeto de impedir que lo mandaran al frente, hecho que se produciría en cinco semanas más, le agregó sólo 30 hombres cada semana en vez de los 100 que se asignaban a cada uno de los otros regimientos.

Suponiendo que haya permanentemente veinte regimientos formándose, ¿puede decir cuántas semanas pasaron antes de que nuestro coronel ajedrecista fuera enviado al frente?

Respuesta

El Quinto Regimiento será pasado por los otros 19 regimientos, dejando al jugador de ajedrez con 1.370 hombres en su regimiento. Requerirá 18 semanas más, agregando 30 hombres por semana, para que este regimiento pase de los 1.900 hombres ahora necesarios; de modo que 37 semanas, con 1.910 hombres es la respuesta correcta.

10. La cadena del reloj del Tío Sam



¿Cuántas cadenas de reloj pueden hacerse con las cinco piezas?

El otro día me enseñaron una curiosa cadena de reloj, diseñada según la vieja costumbre de llevar una ristra de monedas unida a un reloj. Esta cadena en particular consistía en cuatro monedas y la efigie de un águila. Las monedas, tal como se ve en la ilustración, tenían respectivamente cinco, cuatro, tres y dos perforaciones, de modo que los eslabones que las unían podían haber sido situados de maneras diferentes, suministrando una variedad de diseños.
Esta particularidad de poder producir una serie de cadenas de reloj, con una ristra de cuatro monedas uniendo el reloj con el águila, dio lugar a una discusión acerca del número cíe disposiciones posibles diferentes que pueden lograse con las cinco piezas. ¿Qué opina usted?

Respuesta

Los matemáticos y los aficionados que se deleitan con los misterios de las permutaciones han calculado que se pueden hacer alrededor de 92.160 cadenas diferentes con las cuatro monedas y el águila colgante, sin que dos de ellas sean iguales.
Es evidente que la moneda grande puede ser suspendida de cualquiera de los 5 agujeros, y con cualquiera de las 2 caras mirando al frente, lo que admitiría 10 variantes posibles. Como el centavo puede ser colocado en 8 posiciones, estas dos monedas solas representarían 80 combinaciones que, multiplicadas por las 6 posiciones del penique, y por las 4 variantes de la otra y las 2 posiciones del águila,

demuestran que en el orden de tamaños en el que ahora están enhebradas podría haber 3.840 cambios. Como existen 24 variantes a partir de la simple variación en el orden de las monedas, 3.840 veces 24 da 92.610 como respuesta correcta a este acertijo.

11. El maestro excéntrico

He aquí un notable problema de edades que estoy seguro divertirá a los jóvenes y abrirá, al mismo tiempo, una nueva línea de razonamiento a algunos sabiondos que han hecho del cálculo estadístico su especialidad.

Parece que un maestro ingenioso o excéntrico -ya que de ambos casos puede tratarse-, deseoso de reunir cierto número de alumnos mayores en una clase que estaba formando, ofreció dar un premio cada día al bando de muchachos o de muchachas cuyas edades sumaran más.

Bien, el primer día sólo asistieron un muchacho y una chica, y como la edad del muchacho duplicaba la de la chica, el premio fue para él. Al día siguiente, la chica llevó a su hermana al colegio. Se descubrió que sus edades combinadas eran el doble que la del muchacho, de modo que ambas chicas compartieron el premio. Cuando la escuela se abrió al día siguiente, sin embrago, el muchacho había reclutado a uno de sus hermanos. Se descubrió que las edades combinadas de ambos duplicaban las edades de las dos chicas, así que los muchachos se llevaron ese día todos los honores y dividieron el premio.

La lucha empezó a caldearse entonces entre las familias Jones y Browm, por lo que al cuarto día las dos chicas aparecieron acompañadas de su hermana mayor, de modo que ese día compitieron las edades combinadas de las tres chicas contra las de los muchachos. Por supuesto que ellas ganaron esta vez, ya que sus edades en conjunto duplicaban a las de los dos muchachos. La batalla continuó hasta que la clase se colmó, pero no es necesario que nuestro problema vaya más allá. Deseamos saber la edad de aquel primer muchacho, sabiendo que la última chica se unió a la clase el día de su vigésimo primer cumpleaños.

Es un acertijo simple pero hermoso, que requiere más ingenio que conocimientos matemáticos, y fácilmente descifrable por medio de métodos típicos de todos los acertijos.

Respuesta

La primera niña tenía sólo 638 días de edad, y el muchacho el doble, es decir, 1.276 días. Al día siguiente la niña más pequeña tendría 639 días, y la nueva recluta 1.915 días, totalizando 2.544 días, lo que duplicaría la edad del primer chico quien, con un día más, tendría 1.277. Al día siguiente el chico, de 1.278 días de edad, trae a su hermano mayor, que tiene 3834 días, de modo que sus edades combinadas suman 5.112 días, justo el doble de la edad de las chicas, que en ese momento tendrían 640 y 1.916, es decir, 2.566 días.

Llegamos a los 7.670 días de la siguiente manera. La joven ha llegado a su vigésimo primer cumpleaños, por lo que 21 veces 365 de 7.665, más 4 días por cuatro años bisiestos y 1 día extra que es el de su vigésimo primer cumpleaños.

Los que supusieron que la edad del chico era 3 años y 1/2 pasaron por alto el hecho de aumentar la edad de los alumnos día a día.

12. El acertijo del tiro de cuerda

¿Qué bando ganará la última prueba?

Respuesta

La fuerza combinada de los cuatro chicos fuertes iguala el de las cinco muchachas rollizas. Como la segunda ilustración muestra que las mellizas delgadas igualan a un chico fuerte y dos muchachas rollizas, simplificamos las cosas en la tercera ilustración cambiando a las dos mellizas esbeltas por su equivalente en fuerza, de modo que las sustituimos por un chico fuerte y las dos muchachas rollizas.

Gracias a este cambio, tenemos ahora en el tercer cuadro cinco muchachas rollizas y un chico fuerte compitiendo contra una chica rolliza y cuatro chicos fuertes. Después quitamos cinco chicas rollizas de un lado y cuatro chicos fuertes del otro, ya que el primer cuadro nos demuestra que la fuerza de estos dos grupos es igual. Esto deja a una chica rolliza a la derecha, oponiéndose a un muchacho, lo que prueba que el equipo de la izquierda del tercer cuadro debería ganar, ya que tiene un quinto de la fuerza de un chico más que el otro equipo.

13. Las tres novias

El viejo Moneybags hizo saber que daría a cada una de sus hijas una dote equivalente a su peso en oro, de modo que con toda rapidez estas consiguieron pretendientes adecuados. Todas se casaron el mismo día y, antes de ser pesadas, todas comieron una tarta de bodas extremadamente pesada, lo que alegró mucho a los novios. En conjunto, las novias pesaban 396 libras, pero Nellie pesaba 10 libras más que Kitty, y Minnie pesaba 10 libras más que Nellie. Uno de los novios, John Brown, pesaba tanto como su novia, en tanto William Jones pesaba una vez y media el peso cíe su novia, y Charles Robinson pesaba el doble que su novia. Las novias y los novios, en conjunto, pesaban 1000 libras. El acertijo consiste en decir los nombres completos de cada una de las novias después de que se casaron.

Respuesta

Los nombres de casadas de las tres novias son Kitty Brown, Nellie Jones y Minnie Robinson. Kitty pesaba 122, Nellie 132, y Minnie 142 libras.

14. Diamantes y rubíes

Deduzca el tamaño de las dos piedras que fueron cambiadas por un par de aros.

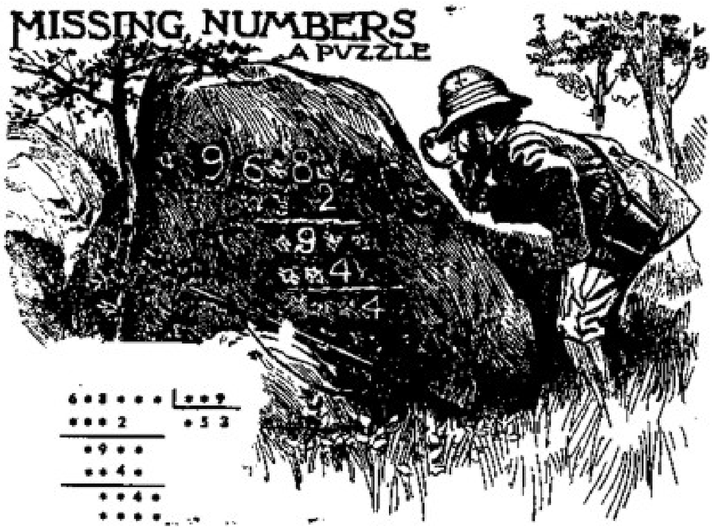
Vale la pena saber que el valor de los diamantes aumenta según el cuadrado de su peso, y el de los rubíes aumenta según el cubo de su peso. Por ejemplo, si un fino diamante de un carat vale $100 una piedra de dos carat de la misma calidad valdrá $400; una gema de tres carat de igual pureza costará entonces $900. Si un fino rubí oriental de un carat vale $200, una piedra de dos carat costará $1.600.

Un renombrado comerciante, familiarizado con las minas de diamantes de Brasil, de cape Colony y de otras zonas del globo, me enseñó un par de aros de diamante que había cambiado por dos diamantes de diferentes tamaños, sobre la base, ya explicada, que un carat vale $100. ¿Puede usted deducir el tamaño de las dos piedras diferentes que él cambió por un par de aros de tamaño uniforme'? Por supuesto, hay muchas respuestas por lo que le pedimos que descubra cuál es el menor tamaño posible de las dos piedras iguales, equivalente al valor de dos diferentes tamaños, sin emplear para ello fracciones de carat.

Respuesta

La piedra de cada aro era de 5 carat, por lo que cada uno de ellos valía $2.500, es decir, $5.000 ambos. Las piedras de diferentes tamaños eran de 1 carat ($100) y 7 carat ($4.900), por lo que sus valores sumados daban $5.000.

15. Números ausentes



¿Puede usted recobrar los dígitos que faltan?

El arqueólogo está examinando una cuenta de división, ya concluida y con todos sus pasos, tallada en un peñasco. Debido a la erosión de la roca, gran parte de los números no son legibles. Afortunadamente, los ocho dígitos legibles suministran información suficiente como para permitirnos proveer las cifras que faltan. Parece que hubiera muchas respuestas correctas; sin embargo, por lo que sé, hay, una sola restauración satisfactoria del problema.

Respuesta

```
638897 |749
5992     853
 3969
 3745
  2247
  2247
     0
```

16. El policía matemático

"Que tenga usted una buena mañana, oficial", dijo el señor McGuire. "¿Puede usted decirme qué hora es'?".

"Puedo hacer eso exactamente", replicó el agente Clancy, que era conocido como el policía matemático. "Sume un cuarto del tiempo que hay entre la medianoche y ahora a la mitad del tiempo que hay entre ahora y la medianoche, y sabrá usted la hora correcta".
¿Puede usted calcular la hora exacta en que ocurrió esta intrigante conversación?

Respuesta
La conversación se llevó a cabo a las 9:36, porque un cuarto del tiempo transcurrido desde la medianoche serían 2 horas y 24 minutos, que sumado a la mitad del tiempo hasta la medianoche (7 horas y 12 minutos), da 9:36.
Si no fuera por el hecho de que McGuire señaló que la conversación tuvo lugar por la mañana, se podría suponer que era por la tarde, y las 7:12 p.m. podría ser una Respuesta también correcta.

17. El problema del tiempo
Todo el mundo ha oído hablar de la famosa carrera entre Aquiles y la tortuga. Aquiles podía caminar 12 veces más rápido que la tortuga, de modo que Zenón, el filósofo griego, dispuso una carrera en la que la tortuga tendría 12 millas de ventaja. Zenón sostenía que Aquiles jamás alcanzaría a la tortuga porque mientras él avanzara 12 risillas, la tortuga avanzaría 1. Después, cuando Aquiles hubiera recorrido esa 1 milla, la tortuga habría avanzado 1/12 de milla. Siempre existiría entre ambos una pequeña distancia, aunque esta distancia se hiciera cada vez más pequeña. Todos sabemos, por supuesto, que Aquiles alcanza a la tortuga, pero en estas circunstancias no siempre es fácil determinar exactamente el punto en que la pasa. Vamos a proponerle un problema que revela la similitud existente entre la famosa carrera y los movimientos de las manecillas del reloj. Cuando es exactamente mediodía, las dos manecillas aparecen reunidas. Y uno se pregunta cuándo, exactamente, volverán las manecillas a juntarse. (Por "exactamente" queremos decir que el tiempo deberá ser expresado con toda precisión hasta las fracciones de segundo). Es un problema muy interesante, base de numerosos acertijos referidos al reloj, todos de carácter fascinante. Por esta razón, se aconseja

a todos los aficionados que procuren una clara comprensión de los principios en juego.

Respuesta

Si el minutero marcha doce veces más rápidamente que la manecilla de la hora, ambas agujas se encontrarán once veces cada 12 horas. Tomando como constante la undécima parte de 12 horas, descubrimos que las manecillas se encontrarán cada 65 minutos y 5/11, o cada 65 minutos, 27 segundos y 3/11. Por lo tanto, las manecillas volverán a reunirse a los 5 minutos, 27 segundos y 3/11 después de la 1.

La siguiente tabla muestra la hora de las once reuniones de las manecillas durante un periodo de 12 horas:

Horas	Minutos	Segundos
12:	00:	00
1:	05:	27 y 3/11
2:	10:	54 y 6/11
3:	16:	21 y 9/11
4:	21:	49 y 1/11
5:	27:	16 y 4/11
6:	32:	43 y 7/11
7:	38:	10 y 10/11
8:	43:	38 y 2/11
9:	49:	05 y 5/11
10:	54:	32 y 8/11

(Ahora que se ha familiarizado usted con la técnica que resuelve los problemas de este tipo, tal vez se atreva a resolver este otro, en apariencia más difícil. Supongamos que un reloj tiene tres manecillas, todas ellas reunidas exactamente a mediodía. La tercera manecilla, por supuesto, es un segundero. ¿Cuándo volverán a reunirse las tres manecillas?

Con la ayuda de la tabla anterior y con un golpe de inspiración, el problema resulta más fácil de lo que supone. M. G.)

18. El cardumen de serpientes marinas

La producción de serpientes marinas ha sido inusualmente grande este año, y se han visto muchas variedades nuevas en los lugares de vacaciones junto al rasar. Las fábulas de los marinos de Nantucket son más estremecedoras que nunca, y notablemente originales, a pesar de referirse a un tema tan antiguo.

El advenimiento de la cámara fotográfica, sin embargo, ha desilusionado a la opinión pública y ha situado a la industria de las serpientes de mar sobre una base sustancialmente comercial. Los cuentos exagerados de los viejos marineros y los libros de bitácora profesionalmente autentificados, ya no son aceptados, a menos que estén respaldados por una serie de fotografías.

Un capitán afirmó que, mientras se hallaba al pairo en las inmediaciones de Coney Island, fue rodeado por un cardumen de serpientes marinas, muchas de las cuales eran ciegas.

"Tres no podían ver con los ojos a estribor", informó, "y tres no veían nada a babor. Tres podían ver a estribor, tres a babor; tres podían ver tanto a estribor como a babor, en tanto otras tres tenían ambos ojos arruinados". De modo que en el libro de bitácora se consignó y se juró que "había dieciocho serpientes a la vista".

Pero un par de fanáticos de la cámara que fotografiaron el cardumen de monstruos, han revelado sus negativos de un modo que niega todo el relato y reduce el número de serpientes al mínimo de posibilidades. ¿Cuántas serpientes tenía ese cardumen?

Respuesta

Había tres serpientes totalmente ciegas y tres con ambos ojos sanos.

19. Vaca, cabra y ganso

Un holandés con una cabra y un ganso se encontró con una muchacha que llevaba una vaca, y que al verlo, aterrorizada, rompió a gritar.

-¿Qué te asusta?', preguntó Hans.

-"Vas a besarme en contra de mi voluntad", dijo la púdica doncella.

-"¿Cómo puedo hacerlo con estos horribles animales entre manos?", preguntó Hans.

-"¿Qué te impide clavar tu vara en el suelo para atar la cabra y meter el ganso bajo mi cubo?", inquirió la doncella.

-"Esa vaca de mirada torva podría cornearme", dijo Hans.

-"Oh, esta tonta vaca no cornearía a nadie, y ¿qué te impediría llevar los tres animales a mi campo de pastoreo?", respondió la aterrorizada joven.
Y en este punto aparece un acertijo interesantísimo, pues durante la discusión que se produjo a continuación se desarrollaron los siguientes hechos. Descubrieron que la cabra y al ganso juntos comerían tanto pasto como la vaca, y que el campo abastecería a la vaca y la cabra durante cuarenta y cinco días, o a la vaca y al ganso durante sesenta días, o a la cabra y el ganso durante noventa días. ¿Durante cuánto tiempo, entonces, abastecería ese mismo campo a la vaca, la cabra y el ganso? Se demandan respuestas rápidas, ya que Hans y Katrina desean una veloz asociación.

Respuesta

En el acertijo del campo de pastura es necesario tomar en cuenta el diario crecimiento de la hierba. Se nos dice que la vaca come tanto como la cabra y el ganso. Por lo tanto, si la vaca y la cabra comen la hierba que hay más la que crecerá en 45 días, es evidente que dos cabras y un ganso harán lo mismo en el mismo tiempo. Como una cabra y un ganso se sostendrán durante el doble de tiempo, advertimos que la cabra consumirá la hierba inicial en los 90 días, en tanto que el ganso podrá sostenerse con la hierba que crezca en ese intervalo. Por lo tanto, si la vaca come 1/60 del "stock" por día, y la cabra 1/90, juntas comerían 1/36. Así la vaca y la cabra se comerían la hierba disponible en 36 días, en tanto que el ganso se ocuparía de consumir lo que creciera cada día.

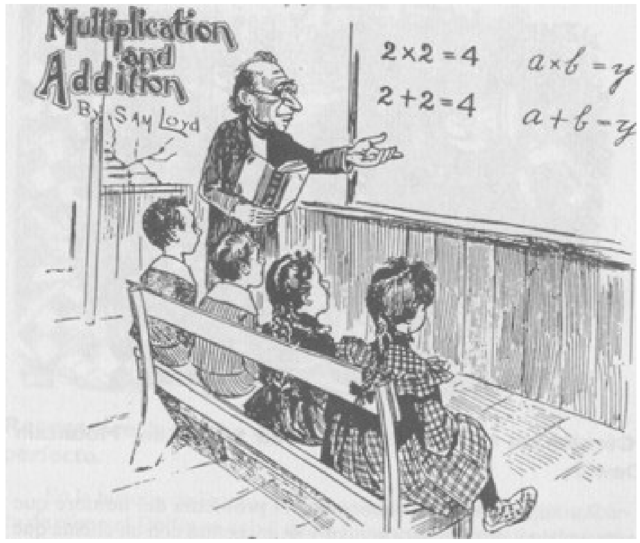
20. Pesando al bebé

¿Cuánto pesa el bebé?

La señora O'Toole, una persona decididamente económica, está tratando de pesarse ella, a su bebé y a su perro, todo por un centavo. Si ella pesa 100 libras más que el peso combinado del perro y el bebé, y si el perro pesa el sesenta por ciento menos que el bebé, ¿puede determinar usted el peso del pequeño querubín?

Respuesta
La señora O'Toole pesa 135 libras, el bebé 25 libras y el perro 10 libras.

21. Multiplicación y adición



Adjudique valores diferentes que hagan que A x B = y y A + B = y.

El maestro está explicando a su clase el hecho notable de que dos veces dos da la misma respuesta que dos más dos.

Aunque el 2 es el único número que tiene esta propiedad, hay muchos pares de números que pueden sustituir a A y B en estas ecuaciones que están a la derecha del pizarrón. ¿Puede usted descubrir algún par así? Por supuesto, pueden ser fracciones, pero su producto debe ser igual a la suma.

Respuesta

Existen infinitos pares de números que tienen la misma suma y producto. Si un número es a, el otro puede obtenerse siempre dividiendo a por a-1. Por ejemplo: 3 veces 1,5 es igual a 4,5, y 3 más 1,5 también es igual a 4,5.

22. El juego más justo de la playa

¿Cómo conseguir exactamente cincuenta puntos?

Un amigo y yo estábamos dando un paseo por los juegos de Coney Island el otro día cuando llegamos hasta uno, que según nos dijo el hombre, era el juego más honesto de la playa. Había diez muñequitos que uno debía voltear con pelotas de béisbol. El hombre dijo: "Tiene usted tantos tiros como quiera, a un centavo cada uno, y puede hacerlos desde tan cerca como lo desee. Sume los números de todos los muñecos que voltee y cuando la cifra llegue exactamente a 50, ni más ni menos, ganará usted un cigarro Maggie Cline, de 25 centavos, con una banda dorada alrededor".

Nos arruinamos antes de que pudiéramos ganar, y notarnos que nadie estaba allí fumando un Maggie Cline. ¿Puede mostrarnos de qué modo hubiéramos podido hacer exactamente 50 puntos?

Respuesta

Se pueden lograr 50 puntos dándole a los muñecos marcados con 25, 6 y 19 puntos.

23. El desfile del día de San Patricio

¿Cuántos hombres había en el desfile?

Durante un día de desfile de San Patricio, hace poco, se desarrolló un interesante y curioso acertijo. El Gran Mariscal dio la noticia usual anunciando que "los miembros de la Honorable y Antigua Orden de los Hibernos desfilarán a la tarde si llueve a la mañana, pero lo harán a la mañana si es que llueve a la tarde". Esto dio origen a la impresión popular de que se debe contar con que lloverá con seguridad el Día de San Patricio. Casey alardeaba que "durante un cuarto de siglo había desfilado en la parada militar del día de San Patricio desde que era un muchacho".

Pasaré por alto las curiosas interpretaciones que pueden hacerse a partir de este comentario, y diré que, como la edad y neumonía superaron finalmente a Casey, él se marchó junto con la inmortal procesión.

Cuando los muchachos se reunieron nuevamente para honrarse y honrar a San Patricio el 17 de marzo, descubrieron que había en sus filas una vacante tan embarazosa que arruinó el desfile y lo convirtió en una procesión fúnebre invadida por el pánico.

Los muchachos, según la costumbre, se acomodaron en filas de diez, y marcharon una o dos manzanas en ese orden con sólo nueve hombres en la última fila, donde Casey solía marchar a causa de un impedimento en su pie izquierdo. La música de la banda fue tan completamente ahogada por los gritos de los espectadores que preguntaban "qué había pasado con el tipo de la cojera", que se pensó que sería mejor reorganizar la formación sobre la base de nueve hombres por fila ya que con once no se podría.

Pero una vez más se echó de menos a Casey, y la procesión se detuvo cuando se descubrió que en la última fila sólo había ocho hombres. Hubo un apresurado intento de formar cada fila con ocho hombres, luego con siete, luego con cinco, cuatro, tres e incluso dos, pero se descubrió que en cada una de estas formaciones siempre quedaba un espacio vacante para Casey en la última fila. Después, aunque nos parezca una tonta suposición, en todas las líneas se empezó a susurrar que cada vez que empezaban a marchar se podía oír "el pie arrastrado" del paso de Casey. Los muchachos estaban tan convencidos de que el fantasma de Casey marchaba con ellos que nadie se atrevía a cerrar la marcha.

El Gran Mariscal, sin embrago, era un tipo rápido e inteligente que rápidamente dejó afuera el fantasma ordenando que los hombres marcharan en fila india, de modo que si el espíritu de Casey estaba allí, sería el último de la larga procesión en honor del santo patrono.

Suponiendo que el número de hombres del desfile no excediera los 7.000, ¿puede determinar cuántos hombres marchaban en ese desfile?

Respuesta

Cuando Casey estaba vivo, el número de hombres debe haber sido un múltiplo de 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10. Tomamos el mínimo común múltiplo, 2.520, después sustraemos 1 para obtener el número de miembros sin Casey. Esta podría ser la respuesta si no fuera por la frase "con once no se podría". Como 2.519 es divisible por 11 tenemos que tomar el múltiplo común siguiente, 5.040, y después restarle 1 para obtener 5.039. Como este número no es divisible por 11, y como múltiplos más altos darían respuestas por encima de 7.000, concluimos que 5.039 es la única respuesta correcta

24. Los peniques que faltan

He aquí un acertijo conocido como el Problema del Covent Garden, y que apareció en Londres hace medio siglo acompañado por la sorprendente afirmación de que había logrado confundir a los mejores matemáticos ingleses.

El problema reaparece constantemente de una u otra manera, generalmente acompañado de la afirmación de que ha desconcertado a los matemáticos europeos, aseveración esta que debe ser tomada con la debida desconfianza. Nuestros eruditos yanquis tendrían tan poca dificultad en desvelar el misterio que sólo me siento justificado al presentarlo como un problema práctico destinado a nuestros lectores más jóvenes.

Se dice que dos damas, vendedoras ambulantes, estaban vendiendo manzanas en el mercado cuando la señora Smith, por alguna razón que debe ser el verdadero misterio que confundió a los matemáticos, debió retirarse. Le pidió a la señora Jones, la otra vendedora de manzanas, que se ocupara de la venta en su lugar.

Ahora bien, parece que ambas tenían igual número de frutas, pero la señora Jones tenía manzanas más grandes y las vendía de a dos por un penique, en tanto la señora Smith vendía tres de las suyas por un penique.

Al aceptar la responsabilidad de ocuparse de la venta de su amiga, la señora Jones, deseando ser imparcial, mezcló todas las manzanas y las vendió de a cinco por dos peniques.

Cuando la señora Smith regresó, al día siguiente, todas las manzanas se habían vendido, pero cuando llegó el momento de dividir las ganancias, ambas descubrieron que faltaban siete peniques. Esta diferencia es la que ha perturbado durante tanto tiempo el equilibrio matemático.

Suponiendo que dividieron el dinero por la mitad, el problema es determinar cuánto dinero perdió la señora Jones a causa de su desafortunada asociación.

Respuesta

Puede verse que si las manzanas se vendían a 1/3 de penique y 1/2 penique, el promedio sería de 5/6 cada dos, o 25/60 de penique por manzana. Como se vendieron a un promedio de 5 manzanas por 2 peniques, que es lo mismo que 2/5 ó 24/60 de penique por manzana, se perdió 1/60 de penique por cada manzana.

Sabemos que se perdieron 7 peniques, de modo que multiplicamos 60 por 7 para obtener 420, el número original de manzanas, del que cada dama poseía la mitad. La señora Jones debía haber recibido 105 peniques por sus 210 manzanas, pero como recibió la mitad de la ganancia de la venta de 5 manzanas a 2 peniques (es *decir, 84 peniques), perdió 21 peniques. La señora Smith, que debía haber recibido 70 peniques por sus manzanas, en realidad recibió 85.*

25. Sellos por un dólar

Una dama dio un billete de un dólar a un empleado del correo y le dijo: "Deme algunos sellos de dos centavos, diez veces esa cantidad de sellos de un centavo y el resto en sellos de cinco".

¿Cómo puede hacer el empleado para satisfacer esta problemática demanda?

Respuesta

5 sellos de 2 centavos, 50 de 1 y 8 de 5 costarán exactamente $1,00.

26. El acertijo del oráculo

¿Cuán grandes se harán sus rebaños?

La fe implícita que los antiguos griegos, romanos y egipcios depositaban en los oráculos de sus dioses puede apreciarse cuando advertimos que, desde la declaración de una guerra hasta la venta de una vaca, no se llevaba a cabo ninguna transacción sin el consejo y la aprobación de los oráculos. La famosa pintura de Júpiter en Dodona muestra a dos campesinos consultando al oráculo acerca de algún asunto de poca importancia y, de manera imperiosa, se les ordena que se miren en un espejo.

Para ilustrar la sobrecogedora importancia y dignidad, o más bien el misterio que rodeaba las cosas más insignificantes, el dibujo muestra a dos pobres campesinos que desean saber si el gran Júpiter sonreirá de manera auspiciosa ante la compra de un cordero y una cabra.

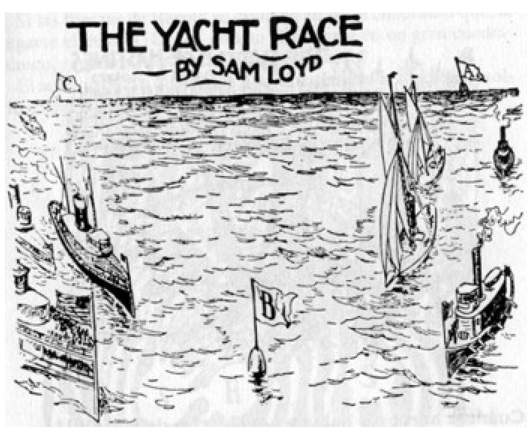
"¡Se reproducirán", dijo el oráculo, "hasta que las ovejas multiplicadas por las cabras den un producto que, reflejado en el sagrado espejo, muestre el número del rebaño completo!".

Hay cierta ambigüedad y cierto misterio en las palabras del oráculo, a pesar de lo cual presentamos el problema a la consideración de nuestros lectores.

Respuesta

Puede decirse que muchos campesinos, al igual que nuestros aficionados, experimentaron durante un tiempo frente a un espejo antes de descubrir que la respuesta es 9 ovejas y 9 cabras. El producto, 81, se transforma en el espejo en 18, que es el número total del rebaño.

27. La carrera yates



¿En qué tiempo ganó el yate?

En el dibujo adjunto, los dos yates están en la primera parte de una carrera con recorrido triangular de la boya A a la B y a la C, regresando luego a la boya A.

Tres tripulantes del yate ganador trataron de mantener un registro de la velocidad de la embarcación, pero los tres sufrieron un intenso mareo y sus registros se perjudicaron en consecuencia. Smith observó que el yate navegó las primeras tres cuartas partes de la carrera en tres horas y media. Jones advirtió tan sólo que cubrió las tres cuartas partes finales en cuatro horas y media. Brown estaba tan ansioso de regresar a tierra que lo único que logró observar fue que el tramo intermedio de la carrera (de la boya B a la C) le llevó diez minutos más que la primera parte.
Suponiendo que las boyas delimitan un triángulo equilátero y que el barco mantuvo una velocidad constante en cada tramo, ¿puede usted decirnos cuánto tiempo le llevó al yate terminar la carrera?

Respuesta
El primer lado del triángulo fue recorrido en 80 minutos, el segundo en 90, el último en 160, sumando un tiempo total de 5 horas y 1/2.

$$\frac{x}{4} + x + 10 + y = 270$$
$$\frac{y}{4} + x + 10 + x = 210$$

(Esto puede resolverse algebraicamente dividiendo el trayecto en 12 partes iguales, donde x represente el tiempo empleado en las cuatro primeras partes, x + 10 el de las cuatro del medio, e y el de las cuatro últimas. Nuestros datos, expresados en minutos, nos permiten formular las siguientes dos ecuaciones, a partir de las cuales no es difícil determinar los valores de x e y. M. G.)

28. La batalla de Hastings, un problema de cuadrados

¿Cuántos hombres había en el ejército de Harold?

Todos los estudiantes de historia conocen el misterio y la incertidumbre que reina con respecto a los detalles de la memorable batalla ocurrida el trascendente 14 de octubre de 1.066. Este acertijo se ocupa de un curioso pasaje de la historia de esa batalla, pasaje que no ha recibido la atención que merece.

El pasaje en cuestión, tal como lo señala el profesor Henry Dudeney, dice: "Los hombres de Harold permanecían muy juntos, como era su costumbre, y formaron trece cuadrados con igual número de hombres en cada cuadrado, ¡y guay del normando que se atreviera a entrar en su reducto, pues un solo golpe de un hacha de guerra sajona quebraría su lanza y penetraría en su cota de malla...! Cuando Harold se lanzó en persona a la batalla, los sajones formaban un único y poderoso cuadrado, profiriendo los gritos de batalla de "¡Ut!", "¡Olicrosse!", "¡Godemite!"".

Las autoridades contemporáneas aceptan que los sajones luchaban en esa sólida formación. En "Carmen de Bello Hastingensi", poema atribuido a Guy, obispo de Amiens, se nos cuenta que "los sajones permanecían firmes en una masa densa". Y Henry de Huntingdon habla de "el cuadrado como un castillo, impenetrable para los normandos".

Si las fuerzas de Harold se dividían en trece cuadrados que, al agregarse el mismo Harold, podían disponerse en un gran cuadrado único, ¿cuántos hombres debe haber habido?

El acertijo es tan difícil que pocos matemáticos lograrán resolverlo correctamente.

Respuesta

Las 13 escuadras de Harold eras cuadrados con 180 hombres por lado, sumando un total de 421.200 hombres. Con la adición de Harold, el número aumenta a 421.201 hombres, lo que forma un gran cuadrado con 649 hombres por lado.

(Al tomar el problema de Henry Dudeney, el experto en acertijos británico, Loyd lo modificó considerablemente para hacerlo más fácil y también más plausible históricamente. La versión de Dudeney, que puede encontrar en su obra Amusements in Mathematics, da 61 escuadras de hombres en lugar de 13. Por si se siente usted tentado a trabajar en este problema, me apresuro a decirle que, en este caso, el menor número posible de hombres alcanza la cantidad de 3.119.882.982.860.264.400, ya que cada cuadrado consistiría de 226.153.980 hombres por lado. Con la adición de Harold, pueden formar un solo cuadrado de 1.766.319.049 hombres por lado. El problema general, dice Dudeney, del que éste es un caso especial, fue propuesto en primer lugar por Fermat, aunque ha llegado a ser conocido como la "ecuación de Pell". M. G.)

29. Mezcla de tés

¿Cuáles son las proporciones de té verde y té negro?

En Oriente, la mezcla de tés es una ciencia tan exacta que las combinaciones de diferentes tipos de té... ¡se calculan hasta la millonésima parte de una onza! Se dice que las fórmulas pertenecientes a algunos plantadores de té de renombre han sido mantenidas en secreto durante cientos de años y no pueden ser imitadas.

Sólo para ilustrar las complicaciones que surgen en la ciencia del mezclado de tés y para demostrar lo difícil que es traspasar el misterio que rodea a este arte, llamaremos la atención del lector hacia un simple acertijo basado solamente en dos mezclas.

El mezclador ha recibido dos cajas cúbicas, pero de tamaños diferentes. El cubo más grande contiene té negro, el más pequeño té verde. Ha mezclado ambos contenidos y ha descubierto que la mezcla alcanza exactamente para llenar veintidós cofres cúbicos iguales. Suponiendo que las dimensiones interiores de todos los cofres pueden ser expresadas con el decimal exacto, ¿puede usted determinar la proporción de té verde con respecto al té negro? (En otras palabras, descubra dos números enteros diferentes que, al sumar sus cubos, el resultado sea divisible por 22, dando por cociente un número cuya raíz cúbica sea un número entero. M. G.).

Respuesta

Un cubo de 17,299 pulgadas de lado, y un cubo de 25,469 pulgadas de lado, tienen un volumen combinado (21.697,794418608 pulgadas cúbicas) exactamente igual al volumen combinado de 22 cubos de 9,954 pulgadas de lado. Por lo tanto, el té verde y el negro debieron mezclarse en la proporción de 17,2993 a 25,4693.

30. Pesos falsos

El dinero del Oriente, acuñado en tamaños y pesos variables para permitir que los viajeros sean engañados, es demasiado complejo para nuestros matemáticos, de modo que al describir el comercio entre orientales simplificaremos las cosas hablando en dólares y centavos.

El pelo de camello, que se utiliza en la confección de chales y de costosas alfombras, es reunido por lo que se denomina gente común y vendido por intermedio de un comisionista, en grandes o pequeñas cantidades, a los comerciantes. Para asegurar imparcialidad, el comisionista nunca compra para sí sino que, al recibir una orden de compra, busca a alguien que desee vender y cobra un dos por ciento de la transacción. No obstante, manipulando la balanza, siempre se las arregla para aumentar sus beneficios por medio del engaño, especialmente si el cliente es lo suficientemente inexperto como para depositar confianza en su palabra o en sus pías exclamaciones.

Aprovecho la ocasión para dirigir la atención hacia un bonito acertijo relacionado con la transacción que ilustra la simplicidad de los métodos. Al recibir un embarque de pelo de camello, el comisionista lo colocó en el brazo corto de su balanza, como para ganar una onza más por libra, pero cuando la vendió cambió los platillos para entregar una onza menos por cada libra, y así ganó $25 gracias a su fraude. (Recordemos que una libra son 16 onzas). Parece ser, y en verdad es, un problema muy simple, con datos claros suficientes. No obstante, exigirá la inteligencia de un contable experto para calcular la respuesta correcta a la pregunta: ¿cuánto pagó el comisionista por la mercadería?

Respuesta

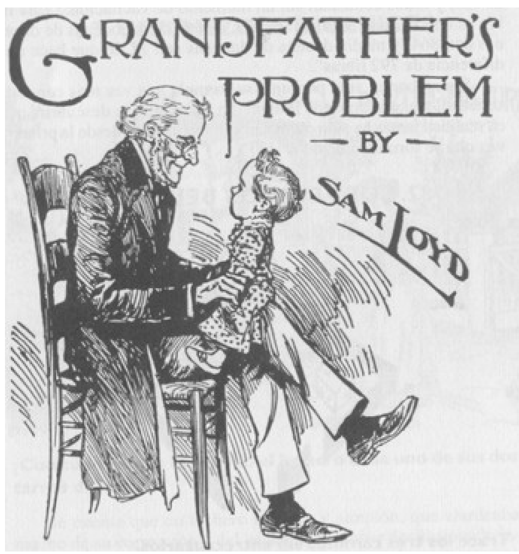
Si el intermediario pesó los bienes a razón de una onza más por libra, consiguió 17 por libra. Cuando los vendió a razón de una onza menos por libra, dio 15 onzas por cada libra, y obtuvo 2 onzas de más. Si estas 2 onzas fueron vendidas al mismo precio, para ganar $25 por medio del engaño, es evidente que 2 onzas representan las 2/15 partes de lo que pagó por todo y cobró por las 15 onzas. Si 1/ 15 vale $12,50, 15/15 o el total, serían $187,50 que, de no existir la comisión, sería la cifra que pagó por la mercancía.

Sin embargo, descubrimos que recibió el 2% del vendedor, $3,75, y $4,25 del comprador, por la intermediación, lo que le dio $8 en adición a los $25 que había ganado con su fraude.

Ahora bien, si hubiera sido honesto, hubiera pagado por 17 onzas lo que, para ser exactos, hubiera dado un total de $199,21875. Su porcentaje por comprar y vender hubiera sido entonces de $7,96875, de modo que con su engaño logró un adicional de 3 centavos y 1/8. Como la historia dice que hizo exactamente $25 con el fraude, *debemos reducir el precio de $187,50 de modo que sus dos fraudes produzcan exactamente $25.*

Ahora bien, como 3 centavos y 1/8 es exactamente 1/801 de $25,03125, debemos restar a $187,50 su 1/801 parte, lo que dará $187,27, de modo que el intermediario hará, con su fraude, la suma de $25 y 0,0006 centavos. Para los que deseen ser muy exactos, diría que al vendedor se le pague $187,2659176029973125 menos la comisión del 2% de $3,745.

31. El problema del abuelo



¿Cuál es la diferencia de peso entre seis docenas de docenas de libras de plumas y media docena de docenas de libras de oro?

He aquí uno de esos antiguos problemas que han pasado de generación en generación sin que nadie haya tenido la temeridad de cuestionar las respuestas aceptadas. Sin embargo, recientemente, un joven aficionado de Boston recibió de su abuelo esta reliquia y le respondió con una solución tan inesperada que el anciano caballero quedó sin habla.

Con mucha frecuencia se le ha pedido a muchísimas personas que enuncien la diferencia de peso existente entre seis docenas de docenas de libras de plumas y media docena de docenas de libras de oro, y todos contestan sin un momento de vacilación. "Una libra es una libra en todo el mundo", dicen, "Seis docenas de docenas dan 864, y media docena de docenas son 72, lo que hace una diferencia de 792 libras".

Sin embargo, si la pregunta se formula una vez más con toda seriedad, y uno le concede la atención suficiente, se descubrirá que en realidad jamás ha sido correctamente contestada desde la primera vez que se formuló en 1614.

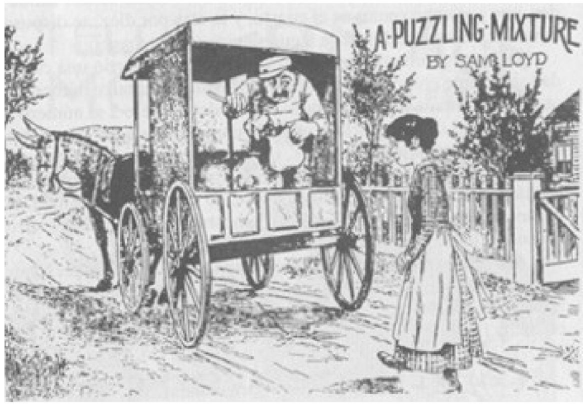
Respuesta

Para responder a este viejo acertijo debemos tomar en cuenta que el oro se pesa de acuerdo con el sistema troy (en el que una libra equivale a 12 onzas), en tanto las plumas se pesan en unidades avoirdupois (donde la libra equivale a 16 onzas). En esos casos la máxima "una libra es siempre una libra" no tiene vigencia.

Seis docenas de docenas de libras de plumas pesan 864 libras avoirdupois, en tanto 72 libras troy de oro equivalen solamente a 59 libras, 3 onzas y 407,5 granos. Como 864 libras pueden ser expresadas como 863 libras, 15 onzas y 437,5 granos, tenemos que sustraer 59 libras, 3 onzas y 407,5 granos para obtener 804 libras, 12 onzas y 30 granos. Esa es nuestra respuesta expresada en unidades avoirdupois.

Las personas en general no conocen la relación que existe entre ambos sistemas. Algunos creen que la libra pesa lo mismo en ambos, pero en un sistema se divide en 16 onzas y en el otro en 12. La mayoría de las personas, sin embargo, creen que las onzas son iguales, pero que la libra avoirdupois pesa 16 onzas y la libra troy tan sólo 12. Nada de ello es cierto. La relación entre ambos sistemas se basa en el hecho de que una libra avoirdupois pesa 7.000 granos, mientras que una onza troy pesa sólo 5.760 granos.

32. Una mezcla ingeniosa



¿Con cuánta agua ha diluido el lechero cada uno de sus dos tarros de leche?

Se cuenta que un lechero honesto y simplón, que alardeaba mucho de su corrección y del hecho de no haber desilusionado jamás a un cliente, descubrió con desagrado una mañana que su provisión de leche era inadecuada para la demanda de sus clientes. En efecto, su stock era demasiado escaso para abastecer su ruta habitual, y no tenía ninguna posibilidad de conseguir más leche.

Advirtiendo el pésimo efecto que esto podría tener sobre su negocio, por no hablar de la decepción y la incomodidad que produciría a sus clientes, se rompía la cabeza pensando qué podía hacer.

Tras darle muchas vueltas a la cuestión, decidió que era demasiado consciente y justo como atender a algunos y pasar por alto a otros. Tendría que dividir lo que tenía entre todos, pero diluiría la leche con la cantidad de agua suficiente como para abastecer todas las demandas.

Cuando halló, tras una diligente búsqueda, un poco de agua extremadamente pura que podía emplear tranquilamente para su propósito, puso en uno de los tarros la cantidad de galones de agua que le permitiría atender a todos sus clientes.

Sin embargo, como acostumbraba vender leche de dos calidades, una por ocho centavos el cuarto, y la otra por diez, se dispuso a producir dos mezclas de la siguiente ingeniosa manera:

Del tarro número 1, que sólo contenía agua, vertió una cantidad suficiente como para duplicar el contenido del tarro número 2, que sólo contenía leche. Después, vertió del número 2 al número 1 una cantidad de la mezcla igual a la cantidad de agua que había dejado en el número 1. Después, para asegurarse las proporciones deseadas, procedió a verter del número 1 la cantidad suficiente para duplicar el contenido del número 2. Esto dejó igual cantidad de galones en cada tarro, como puede demostrarse, aunque en el tarro número 2 había dos galones más de agua que de leche.

Ahora bien, el proceso no es tan complicado como parece, pues sólo hacen falta tres cambios para igualar los contenidos de ambos tarros. ¿Puede determinar exactamente cuánta agua y cuánta leche contenía finalmente cada tarro?

Respuesta

El honesto lechero empezó con 5 galones de leche en el tarro Nº 2 y 11 de agua en el tarro Nº 1. Las operaciones descritas darán como resultado 6 galones de agua y 2 de leche en el primer tarro, y 5 galones de agua y 3 de leche en el segundo tarro.

33. El salario de la estenógrafa

He aquí un problema acerca de las cuestiones comunes de la vida que resulta interesante para cualquiera que intente resolverlo. El "jefe" se sentía bastante bien el otro día, de modo que dijo a su estenógrafa:

"Bien, Mary, en vista de que usted nunca se permite inútiles vacaciones, he decidido aumentar su salario $100 por año. Empezando desde hoy, durante el año siguiente se le pagará semanalmente a razón de $600 por año; al año siguiente a razón de $700 por año, el otro $800 y así sucesivamente, siempre aumentando $100 por año".

"A causa de mi corazón débil", replicó la agradecida y joven mujer, "sugiero que sería mejor que el cambio fuera menos abrupto. Empiece desde hoy sobre la base de $600 anuales, como ha dicho, pero al final de seis meses aumente $25 el salario anual, y siga dándome un aumento anual de $25 cada seis meses, en tanto mis servicios sigan siendo satisfactorios".

El jefe sonrió benévolamente a su fiel empleada, aceptando la enmienda, pero un guiño de su ojo hizo que algunos de los muchachos se preguntaran si el jefe había sido sabio o no al aceptar la propuesta. ¿Puede decirlo usted?

Respuesta

En el acertijo del salario de la joven estenógrafa, ella gana $12,50 el primer año, pero después pierde constantemente. Algunos aficionados incurren en el error de sumar el total de cada aumento al final de cada seis meses, en lugar de comprender que cada vez el salario era aumentado sobre la base de $25 anuales, lo que significa una mejora de sólo $12,50 cada seis meses. Por supuesto, un aumento de $100 anuales daría a la empleada en cinco años $600 más $700 más $800 más $900 más $1.000. En vez de ello, la empleada pierde $432,50 gracias a su propio plan, de la siguiente manera:

Primeros seis meses	*$300,00*	*$600*
Segundos seis meses	*$312,50*	*$625*
Terceros seis meses	*$325,00*	*$650*
Cuartos seis meses	*$337,50*	*$675*
Quintos seis meses	*$350,00*	*$700*
Sextos seis meses	*$362,50*	*$725*
Séptimos seis meses	*$375,00*	*$750*
Octavos seis meses	*$387,50*	*$775*
Novenos seis meses	*$400,00*	*$800*
Décimos seis meses	*$412,50*	*$825*

34. Adivine la edad de la madre

¿Qué edad tiene la madre?

Los acertijos de edades son siempre interesantes y ejercen cierta fascinación sobre los jóvenes con inclinaciones matemáticas. Por lo general, son extremadamente simples, pero en este problema los datos son tan escasos y la proposición tan diferente de lo esperado que la pregunta parece verdaderamente alarmante.

Uno de los integrantes del trío de la ilustración cumplía años. Ello despertó la curiosidad de Tommy con referencia a sus respectivas edades, y en respuesta a sus preguntas, el padre le dijo:

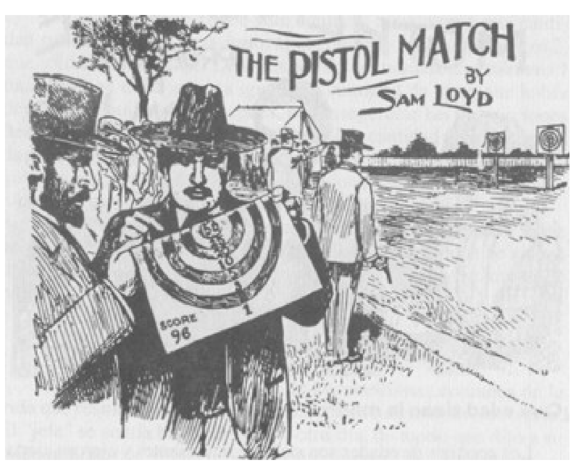
"Bien, Tommy, nuestras edades combinadas suman setenta años. Como yo soy seis veces más viejo de lo que tú eres ahora, puede decirse que cuando sea el doble de viejo que tú, nuestras edades combinadas serán el doble de lo que son ahora. Bien, déjame ver si puedes decirme la edad de tu madre".

Tommy, que era brillante con los números, resolvió rápidamente el problema, pero tenía la ventaja de saber su propia edad y podía adivinar con bastante certeza la edad de los otros. Nuestros aficionados, sin embargo, sólo dispondrán de los datos acerca de las edades comparativas de padre e hijo, y de la sorprendente pregunta: "¿Qué edad tiene la madre?".

Respuesta

La edad de la madre es 29 años y 2 meses. La edad de Tommy es 5 años y 10 meses, y el padre tiene 35 años.

35. El concurso de tiro



Demuestre cómo hacer 96 con tres "dobles".

Como veterano tirador que ha participado en muchas competiciones, estuve muy interesado en el reciente concurso de tiro por cable, en donde los norteamericanos demostraron su superioridad sobre los franceses, aunque el resultado fue muy justo, 4889 a 4821. El concurso se llevó a cabo simultáneamente a ambos lados del océano, mientras los resultados se cablegrafiaban de un sitio a otro, lo que hizo que el concurso fuera interesante y excitante.

Me divirtieron los comentarios de los espectadores no iniciados que se hallaban intrigados por el lenguaje de los tiradores. Parecían nombrar continuamente horas del día que no correspondían a la hora correcta. Muchas personas les explicaron con gran seriedad que se referían a las diferencias horarias existentes entre Nueva York y París.

"¿A qué hora disparaste?", le preguntaba un experto a otro. "A las cinco y media, pero creo que intentaré a las cuatro y media".

Para explicar esto debo señalar que en los campos de tiro extensos es necesario tener en cuenta el viento y la distancia. Todos los tiradores, por lo tanto, miran sus blancos como si representaran la esfera de un reloj, de modo que, si cuando se dispara al centro, la bala da donde debería estar el número cinco, el tirador deberá disparar ahora a las once de la mañana para hacer un "centro justo".

Durante el concurso se desarrollaron algunos problemas que estoy seguro interesarán a nuestros aficionados. Por ejemplo, he aquí uno que me pareció tan bonito que seguramente los recompensará por el trabajo que implica resolverlo.

Uno de los tiradores hizo 96 puntos con seis disparos, pero fue necesario un minucioso examen de su blanco para advertir que había hecho tres "dobles", como se designa la proeza de hacer pasar dos balas por el mismo orificio.

El blanco que los dos árbitros están examinando muestra de qué modo están marcados los círculos para la puntuación. ¿Se le ocurre la manera de hacer tres dobles para conseguir una puntuación final de 96?

Respuesta

Los tres dobles son: dos en el 25, dos en el 20 y dos en el 3.

36. El extraño plan del préstamo de vivienda

Un problema ocasional de carácter único, extraído de los asuntos cotidianos de la vida, suele ser instructivo. He aquí uno elaborado sobre la base de una común transacción cotidiana que todo el mundo puede comprender, aunque no sepa nada de matemáticas. En realidad, fue sugerido y llevado a cabo por un hombre tan deficiente en aritmética común que ni siquiera sabía calcular el interés simple, y tenía tanto miedo de ser engañado con los números que se negaba a comerciar con cualquier otro método que no fuera el que ahora explicaremos.

Parece que deseaba comprar una propiedad, pero como sólo tenía disponible una parte del dinero, y aborrecía todo tipo de números, hipotecas e intereses, dijo que no haría la compra a menos que se le permitiera hacerla según aquello que denominaba el "plan de préstamo para viviendas". Podía pagar al contado $1.000, y hacer cinco pagos más de $1.000, cada uno de ellos al final de doce meses. Esos pagos debían cubrir el costo de la propiedad, incluyendo los intereses, a la fecha de cada una de las entregas.

La venta se realizó en esos términos, pero como el dinero valía un 5% anual para la parte vendedora, la cuestión es determinar en cuánto salió en realidad esa propiedad.

Respuesta

He aquí un método simple, producto del sentido común, para llegar a la respuesta, que difiere del método que otros pueden elegir. Según el método de trabajar de atrás para adelante, yo lo analizaría a partir del último pago, preguntándome: "¿El último pago es el 105 % de qué suma de dinero?". La división de $1.000 por 1,05 demuestra que $952,3809 más el 5 por ciento de interés sería la suma del último pago.

Retrocediendo ahora al pago anterior, preguntamos de qué suma $1.952,3809 habrá sido el 105%. Dividiendo una vez más por 1,05, obtenemos 1859,4103. Añadimos el pago de $1.000 y tenemos $2859,4103 que dividido por 1,05 nos da $2.723,2479 como la suma previa. Agregamos otros $1.000 para convertir en $3.723,2479 y otra división nos dará $4.329,4764 como cifra a partir de la cual *calcular el interés después del primer pago de $1.000. De modo que $5.329,4764 era el valor real de la propiedad, porque esa suma más un interés del cinco por ciento daría exactamente los seis pagos de $1.000 según el acuerdo.*

37. El problema de las botellas

Explique cómo subir la escalera en el menor número posible de pasos.

El chico de la ilustración acaba de proponerle el siguiente problema, bastante poco usual, al acarreador de ladrillos:

Empiece desde el suelo, después suba y baje alternativamente la escalera, sin saltarse peldaños, hasta que llegue al último peldaño. Debe usted subir y bajar de tal modo que llegue otra vez al suelo ¿Cómo hicieron los ladrones para dividirse equitativamente las botellas llenas y las vacías?

He aquí un pequeño estudio de sustracción y división que demuestra la importancia de la aritmética elemental. Los aficionados que sientan aversión por los números, sin embargo, pueden intentar solucionar el acertijo, pues en este caso la sustracción y la división requieren más de la astucia de un Sherlock Holmes que del saber de un matemático.

Parece que la bodega de un caballero había sido robada, despojándosela de dos docenas de botellas de vino que los ladrones se llevaron, y que podrían haber conservado si hubieran sido tan expertos en división como lo fueron en sustracción.

Robaron una docena de botellas de cuarto, y una docena de botellas de una pinta, de champagne, pero encontrándolas demasiado pesadas para cargar, procedieron a reducir el peso bebiéndose cinco botellas de cuarto y cinco de una pinta, brindando por el éxito de sus respectivos candidatos en las próximas elecciones de concejales. Para no dejar rastros, y también a causa de su valor, se llevaron con ellos las botellas vacías. Sin embargo, al llegar a su lugar de cita no pudieron dividir equitativamente los siete cuartos llenos y los cinco vacíos, y las siete pintas llenas y las cinco vacías, para que cada uno de ellos dispusiera de los mismos valores en vino y en botellas. Tal vez la división no hubiera sido tan difícil si no hubieran bebido tanto como para obnubilar sus cerebros.

Siendo tan tontos como para no callarse la boca, hecho esencial en estos casos, riñeron y armaron un gran barullo. Esto atrajo la atención de un par de policías que cayeron sobre ellos y se bebieron todo el champagne que tanto les había costado conseguir. Pero eso, al igual que lo que ocurrió con las botellas y la cuestión de cómo fueron castigados a la mañana siguiente, nada tiene que ver con este acertijo.

Sin que se me pidan mayores informes, ya que no quisiera que parezca que sé demasiado acerca de esta transacción, les pido que me digan cuántos ladrones había, y cómo podrían haber dividido sus siete botellas de cuarto de vino y sus siete de una pinta de vino, y las cinco botellas de cuarto vacías y las cinco botellas de una pinta vacías, de modo que cada uno de los hombres recibiera una parte equitativa. Por supuesto, se supone que no se puede transferir el vino de una botella a otra. Cualquier ladrón experto sabe que el champagne no puede ser manipulado de ese modo, de modo que no tiene ninguna oportunidad de utilizar tretas de ese tipo en este acertijo. (Un cuarto equivale a 2 pintas. N. del E.).

Respuesta

En el dibujo que ilustra el acertijo de las botellas sólo se veían dos ladrones, pero no hace falta ser un Sherlock Holmes para probar que había tres ladrones en esa banda. Había 21 pintas de vino, 12 botellas grandes y 12 pequeñas para dividir, y 3 es el único número en el que esa cantidad puede dividirse de manera pareja.

Uno de los ladrones toma 3 cuartos llenos, 1 vacío, 1 pinta llena y 3 vacías. Cada uno de los otros toma 2 cuartos llenos y 2 vacíos, 3 pintas llenas y 1 vacía, de modo que cada hombre obtiene 3,5 cuartos de vino, y 4 botellas grandes y 4 pequeñas vacías.

38. Recuento de votos

He aquí un problema simple pero bonito que se produjo en una reciente elección en la que hubo 5.219 votos y cuatro candidatos. El ganador superó a sus oponentes por 22, 30 y 73 votos, aunque ninguno supo cómo calcular el número exacto de votos que recibió cada uno.

Denos una regla simple para obtener la información deseada.

Respuesta

En el acertijo de las elecciones, hay que sumar las diferencias con el ganador al total de votos y dividir por el número de candidatos. El cociente dará los votos del ganador, del que se podrán deducir por sustracción los votos de los demás. Los resultados fueron 1.336, 1.314, 1.306 y 1.263.

39. Las esposas de los holandeses

Aún se preservan en este país algunas viejas costumbres holandesas, tales como intercambiar ganado, aves de corral y productos de granja en cantidades y números dispares, comprando huevos por veintena, otras cosas por docena, puñados, montones o pequeñas medidas, azúcar de a tres libras y media, y así por el estilo.

Un antiguo y curioso problema, publicado hace un par de siglos en una única colección de anécdotas acera del viejo Manhattan, ilustra la compleja manera en que los colonizadores holandeses hacían sus compras.

En palabras de este extraño volumen: "Vinieron a verme tres holandeses de mi amistad, quienes, como acababan de casarse, trajeron con ellos a sus esposas. Los nombres de los hombres eran Hendrick, Claas y Cornelius; las mujeres se llamaban Geertring, Catrun y Anna, pero he olvidado quién era la esposa de quién. Bien, me dijeron que habían ido al mercado a comprar cerdos, y cada persona había comprado tantos cerdos como chelines pagaron por cada animal. Hendrick compró 23 cerdos más que Catrun, y Claas compró 11 más que Geertring. Asimismo, dijeron que cada hombre había pagado tres guineas (o 63 chelines) más que su esposa. Ahora bien, lo que deseo saber es si es posible, a partir de esta descripción de sus compras, decir el nombre de cada una de las esposas de cada hombre".

Es un curioso problema que se puede resolver fácilmente con métodos experimentales ingeniosos.

Respuesta

Geertring compró 1 cerdito por 1 chelín, y su esposo, que debe haber sido Cornelius, compró 8 cerdos por 8 chelines cada uno. Catrun compró 9 por 9 chelines cada uno, en tanto su esposo Claas compró 12 por 12 chelines cada uno. Ana compró 31 cerdos grandes por 31 chelines cada uno, mientras su buen esposo Hendrick compró 32 a 32 chelines cada uno.

40. Complicaciones domésticas

He aquí una bonita complicación de la vida diaria, que la buena ama de casa resolvió en un minuto, pero que llevó a un matemático al límite de la locura.

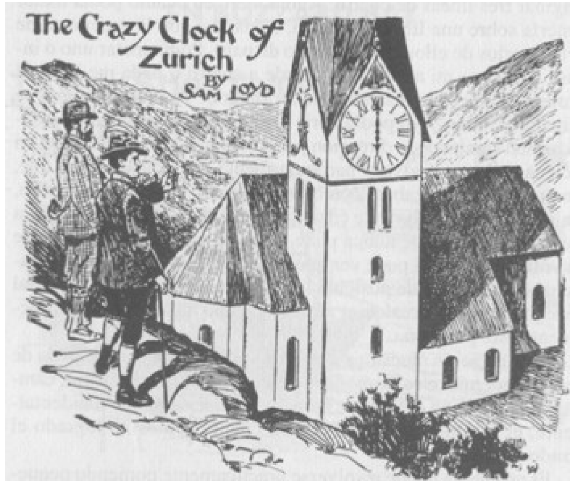
Smith, Jones y Brown eran grandes amigos. Después de la muerte de la esposa de Brown, su sobrina se hizo cargo de la casa. Smith también era viudo y vivía con su hija. Cuando Jones se casó, él y su esposa sugirieron que todos vivieran juntos. Cada uno del grupo (hombre y mujer) debía contribuir con $25 el primero de cada mes para los gastos, y lo que quedara sería dividido equitativamente, a fin de mes.

Las expensas del primer mes fueron $92. Cuando se distribuyó el sobrante, cada uno de ellos recibió igual número de dólares, sin fracción. ¿Cuánto dinero recibió cada uno y por qué?

Respuesta

La señora Jones era la hija de Smith y la sobrina de Brown, de modo que sólo había 4 personas. Se reunieron $100, se gastaron $92, y cada uno de ellos recibió $2 cuando se distribuyó el excedente.

41. El reloj loco de Zurich



¿Cuándo volverá a marcar la hora correcta este reloj?

Los turistas suizos reconocerán de inmediato en la ilustración una iglesia abandonada en un lugar solitario situado en las afueras de Zurich, y recordarán la pavorosa historia de su reloj embrujado. Omitiendo los aspectos sobrenaturales y misteriosos de la historia, relatada a los turistas en muchas versiones, podemos enunciar brevemente que la iglesia fue construida a mediados del siglo quince. Fue dotada de un reloj por el ciudadano más viejo del lugar, un hombre llamado Jorgensen, famoso por ser el fundador de la fábrica de relojes que dio renombre al lugar.

El reloj fue puesto en funcionamiento a las seis de la mañana, acompañado por la ceremonia que los suizos emplean en la inauguración de todos los acontecimientos, incluso los de menor importancia. Desafortunadamente, las manecillas del reloj habían sido montadas sobre los piñones incorrectos. La manecilla de las horas empezó a marchar, en tanto la de los minutos marchaba doce veces más despacio, con lo que los campesinos designan "la dignidad de la manecilla de la hora".

Después de que se le hubieron explicado los caprichos del embrujado reloj al viejo y enfermo relojero, éste insistió en que se lo llevara a ver el extraño fenómeno. Debido a una asombrosa coincidencia, cuando llegó, la hora señalada por el reloj era absolutamente correcta. Este hecho ejerció sobre el anciano tal efecto que murió de alegría. El reloj, no obstante, continuó produciendo sus extraños caprichos, y se lo consideró embrujado. Nadie tuvo la audacia de repararlo o de darle cuerda, de modo que todas sus piezas fueron oxidándose, y todo lo que queda de él es el curioso problema que ahora propongo.

Si el reloj fue puesto en marcha a las seis, como muestra la ilustración, y la manecilla de las horas se movía doce veces más rápido que la otra, ¿cuándo llegarán ambas manecillas, por primera vez, a una posición en la que indiquen la hora correcta?

Respuesta

El reloj loco volverá a mostrar la hora correcta a las 7 horas, 5 minutos, 27 segundos y 3/11.

(Loyd no explica cómo obtener esta respuesta, pero no podemos resistirnos a señalar cuán simple es el problema una vez que uno ha resuelto el anterior acertijo del reloj, "El problema del tiempo". Supongamos que el reloj embrujado verdaderamente tiene 4 manecillas -un par que se mueve correctamente y otro invertido-. Las manecillas intercambiadas sólo mostrarán la hora correcta cuando coincidan con el otro par -ambas manecillas de las horas juntas, y ambas manecillas de los minutos también-. Como uno de los pares está invertido, podemos considerar que las dos manecillas que señalan las 12 son una manecilla horaria y otra, minutera, y preguntarnos cuándo volverán a coincidir estas dos. Ése es, precisamente, el interrogante del anterior problema del reloj, cuya respuesta es 5 minutos, 27 segundos y 3/11 pasada la 1. En este caso, sin embargo, sólo nos da la posición del minutero embrujado.

Volvemos ahora nuestra atención hacia el par de manecillas horarias que señalan las 6 y nos hallamos en situación análoga. Como una de ellas se mueve como minutero, las dos volverán a reunirse a la misma distancia después del 6 a la que las otras dos manecillas se reunirán después de las 12. De ahí la respuesta ya citada. M. G.)

42. ¿Qué edad tendrá Smith?

Smith es empleado de una compañía de seguros de vida, y está tan imbuido de tablas mortuorias y columnas de datos que prácticamente no habla ni sueña con otra cosa. Cuando llega a su casa se apresura a plantear problemas estadísticos dentro de su círculo familiar, especialmente para beneficio de su esposa, de cuyas capacidades matemáticas está siempre presto a hablar despectivamente. Hace un tiempo, sin embargo, ella le lanzó un problema que tendrá el efecto de acallarlo durante un tiempo, y que posiblemente lo cure de la costumbre de hablar del trabajo en su casa.

Tras proponer uno de sus engendros estadísticos, que no mereció la recepción entusiasta que él suponía que merecía, comentó jactanciosamente que si su esposa le planteaba algún problema de edades o fechas que él no pudiera responder en diez minutos, se avendría a no proponer ningún otro problema hasta que se produjera el aniversario de ese día. Probablemente se refiera a un plazo de un año, pero como la propuesta fue hecha el 29 de febrero de 1896, y los años bisiestos no tienen aniversarios anuales, se le obligó a cumplir literalmente su promesa.

El problema que le planteó su esposa es el siguiente: "Tom, supongamos que tú hubieras tenido el triple de mi edad cuando nos conocimos, y que yo tuviera ahora exactamente la misma edad que tú habrías tenido entonces, y que cuando yo tenga tres veces mi edad actual nuestros años combinados sumaran cien, ¿puedes decirme qué edad tendrás el próximo 29 de febrero?".

Respuesta

Cuando Smith y su esposa se encontraron por primera vez, él tenía 3 veces la edad de ella, pero en ese día del año bisiesto 1896, ella tenía la edad que tenía él cuando se encontraron por primera vez. Los matemáticos y otros sabios en astrología y ciencias ocultas han demostrado que Tom tenía 15 años y su adorada 5 cuando se conocieron, de modo que el 29 de febrero de 1896, ella tenía 15 años y él 25. Así, cuando ella tenga 45, él tendrá 55, lo que hará que sus edades combinadas den la medida de un siglo.

Algunos de nuestros científicos, sin embargo, que pensaron que Tom tenía 25 años el 29 de febrero de 1896, incurrieron en el error –al igual que el mismo Tom– de creer que 1900, para el que faltaban 4 años, era un año bisiesto, lo que haría que Tom tuviera 29 años entonces. Por un raro truco del calendario, 1900 no fue un año bisiesto. El siguiente año bisiesto no se produjo hasta 1904, en cuya ocasión Tom tenía 33 años.

43. El acertijo de las balanzas

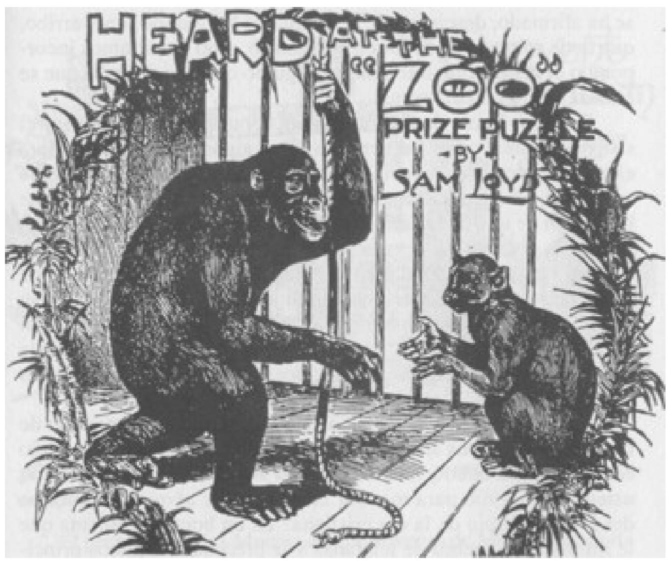
¿Cuántas bolitas harán falta para equilibrar este trompo?

Respuesta

En este simple ejemplo de "álgebra visual", descubrimos una ejemplificación capital de los principios de sustitución y suma de cantidades iguales en ambos miembros de una ecuación, sin que afecte al equilibrio, por así decirlo. Demuestra la verdad del axioma que afirma que las cosas que son iguales a las mismas cosas son iguales entre sí.

En la primera ecuación vemos que 1 trompo y 3 cubos son iguales a 12 bolitas. En la segunda ecuación, 1 trompo solo iguala a 1 cubo y 8 bolitas. Ahora agreguemos 3 cubos a cada platillo de la segunda balanza. Como agregar cantidades iguales en ambos lados no afectará al equilibrio, seguimos teniendo una ecuación. Pero el platillo de la izquierda es idéntico al platillo de la izquierda de la balanza anterior. Por lo tanto, debemos concluir que los dos platillos de la derecha también son *iguales, es decir, que 4 cubos y 8 bolitas deben ser iguales a 12 bolitas. Por lo tanto, 4 cubos deben pesar lo mismo que 4 bolitas. En resumen, 1 cubo y 1 bolita tienen el mismo peso. El segundo cuadro nos dice que 1 trompo se equilibra con 1 cubo y 8 bolitas, de modo que sustituimos el cubo por 1 bolita y tenemos que el trompo tiene igual peso que 9 bolitas.*

44. Oído en el zoológico



¿Cómo se escribiría el año 1906 en el sistema octal?

Para demostrar lo difícil que le resulta a una persona común abandonar sus conocimientos preconcebidos cuando reflexiona acerca de algún problema simple, echemos una mirada al sistema de numeración decimal con el que todos estamos familiarizados. Podemos decir que la mayoría de las personas han dedicado pocas reflexiones al tema. Ven que cualquier columna puede mantenerse hasta que llega a 9, pero en cuanto supera ese número, debe correrse a otra columna a la izquierda. Creen que es así porque es así, y no puede evitarse, del mismo modo que no puede evitarse que 2 más 1 sean 3. Pero en realidad no es así. El hombre primitivo aprendió originariamente a calcular utilizando los dedos de ambas manos, del mismo modo que vernos, actualmente, que algunas personas utilizan sus dedos para contar durante alguna transacción cotidiana. De allí la introducción del sistema decimal. Si la raza humana, como se ha afirmado, desciende de la familia de los monos Angwarribo, que tiene sólo cuatro dedos en cada mano, y no hubiéramos incorporado el dedo extra, hubiéramos seguido calculando en lo que se conoce como sistema octal.

Desde un punto de vista matemático, puede demostrarse que el sistema decimal no es tan perfecto como algunos otros, y que para el mismo propósito, el heptal, que sólo va hasta 7, es mejor. En esa anotación, 66 significaría seis "sietes" y seis "unos", de manera que la adición de un 1 más daría 100, lo que sería igual a 49 en nuestra anotación decimal.

Ya ven, 1 sumado al 6 en la columna de unidades daría 7, de modo que tendríamos que poner un O y llevar 1 al otro 6, que a su vez se convierte en un 7, por lo que ponemos otro O y llevarnos el 1 a la tercera columna, haciendo 100, lo que equivale a 49. De esta misma manera, 222 representa 114: dos unidades, dos "sietes" y dos "cuarentainueves".

Suponiendo que el sistema octal fuera la anotación popular de la época de nuestros ancestros Angwarribo de ocho dedos, cuando contaban hasta ocho y nada sabían del 9 o el 10, ¿cómo escribiría usted el año 1906 para mostrar el número de años transcurridos desde el principio de la era cristiana? Es un bonito problema que le limpiará el cerebro de telarañas y le presentará algunos principios elementales utilizados en la conversión de un sistema numérico a otro.

Respuesta

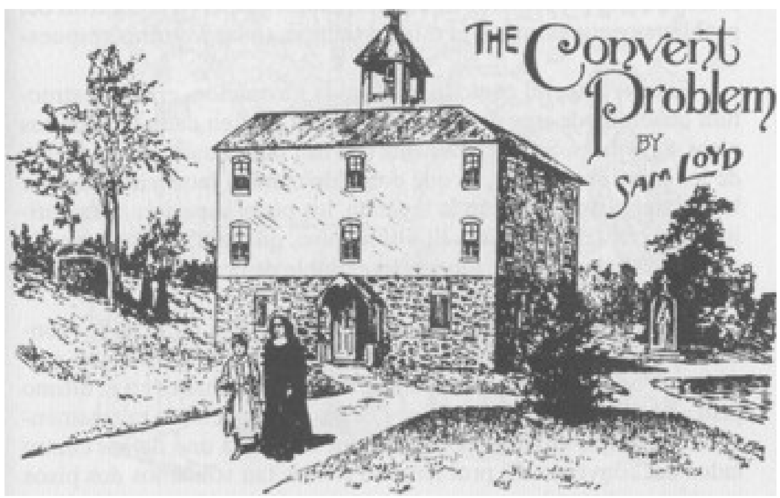
En el sistema octal, 1906 se escribe 3562, lo que representa 2 unidades, 6 "ochos", 5 "sesentaicuatros" y 3 "quinientosdoces". El procedimiento más simple para arribar a este número es dividir primero 1906 por 512 para obtener 3. El resto, 370, es dividido entonces por 64 para obtener 5. El resto, 50, es dividido por 8 para obtener 6, y el resto final de 2 es, por supuesto, el último dígito de la respuesta. Si hubiéramos deseado convertir 1906 al sistema heptal habríamos seguido un procedimiento similar, dividiendo por las sucesivas potencias de 7.

45. El picnic anual

Cuando todos partieron al gran picnic anual, cada coche llevaba exactamente el mismo número de personas. A mitad de camino, se rompieron diez coches, de modo que cada uno de los coches debió llevar una persona más.
Cuando volvían a casa descubrieron que se habían descompuesto quince coches más, de manera que durante el viaje de regreso había en cada coche tres personas más que al partir a la mañana.
¿Cuántas personas asistieron al gran picnic anual?

Respuesta
900 excursionistas fueron al picnic en 100 coches, 9 en cada uno.

46. El problema del convento



¿Cuántas monjas vivían en el convento y qué habitaciones ocupaban?

El problema de las Monjas en el Convento de Monte Maladetta aparece en casi todas las colecciones de acertijos, pero es muy infantil y la respuesta demasiado débil no llega a satisfacer las expectativas de los aficionados.
Recuerdo que la respuesta me desilusionó mucho la primera vez que lo vi, hace ya muchos años, y recuerdo también la afirmación de que el problema era de origen español y se basaba en un incidente ocurrido varios siglos atrás. Recientemente llegó a mis manos una vieja historia española en donde encontré una breve alusión al convento de Monte Maladetta, situado en la montaña del mismo nombre, la

cumbre más alta de los Pirineos. Se hace referencia a la ocupación de esa parte del país por invasores franceses que fueron finalmente derrotados y obligados a marcharse a través de ese famoso paso que fue marco de tantas luchas durante más de un siglo.

La alusión directa al acertijo se da, no obstante, en el pasaje que dice: "Muchas de las monjas fueron raptadas por los soldados franceses, lo que sin duda dio origen al conocido problema de las monjas del convento de Monte Maladetta".

Como no se ofrece allí ninguna explicación del acertijo, y la versión popular es tan susceptible de soluciones dobles, me tomo la libertad de presentarlo en una forma que preserva el espíritu del problema y que elimina, al mismo tiempo, todas las otras respuestas.

El convento, tal como lo muestra la ilustración, era una estructura cuadrada de tres pisos, con seis ventanas en cada lado de los pisos superiores. Se ve claramente que hay ocho cuartos en cada uno de los pisos superiores, lo que coincide con los requerimientos de la antigua historia. Según la leyenda, los pisos superiores eran utilizados como dormitorios. El último piso, que tenía camas en cada una de las habitaciones, albergaba el doble de ocupantes que el primer piso.

La Madre Superiora, de acuerdo con la vieja regla de los fundadores, insistía en que las ocupantes debían dividirse de tal manera que ocupasen todas las habitaciones; debía haber en el último piso el doble que en el primero, y debía haber siempre exactamente once monjas en las seis habitaciones de cada uno de los cuatro lados del convento. El problema se refiere tan sólo a los dos pisos superiores, de modo que no es necesario que consideremos la planta baja.

Bien, ocurrió que tras la retirada del ejército francés a través del paso de los Pirineos, se descubrió que habían desaparecido nueve monjas, de las más jóvenes y atractivas. Siempre se creyó que habían sido capturadas por los soldados. Sin embargo, para no preocupar a la Madre Superiora, las monjas que advirtieron la desaparición se las arreglaron para ocultar el hecho por medio de una inteligente manipulación o cambio de las ocupantes de las habitaciones.

Así, las monjas lograron reacomodarse de tal modo que, cuando la Madre Superiora hacía sus rondas nocturnas, hallaba todos los cuartos ocupados; once monjas en cada uno de los cuatro lados del convento; el doble en el último piso que en el primero, y no obstante, faltaban nueve monjas. ¿Cuántas monjas había y cómo se dispusieron?

El mérito del acertijo estriba en las paradójicas condiciones del problema, que en primera instancia nos parece absolutamente imposible de resolver. No obstante, cuando se sabe que hay una respuesta, se presta tanto a los métodos experimentales de resolución de acertijos, que nuestros aficionados descubrirán que se trata de una lección entretenida e instructiva.

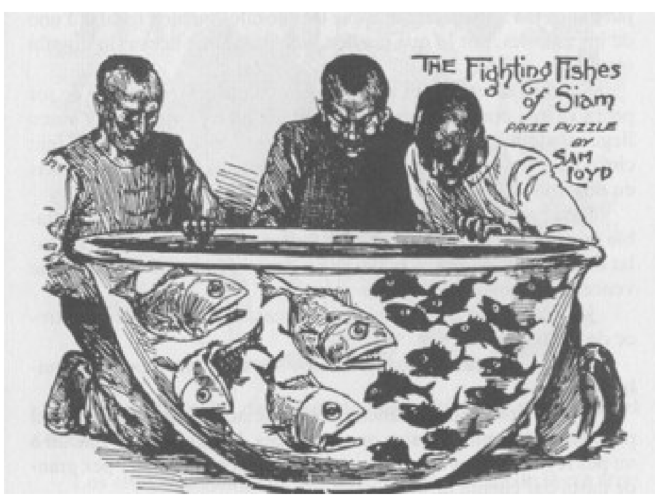
Respuesta

Último piso			Primer piso		
1	5	1	1	2	1
5		5	2		2
1	5	1	1	2	1

Cuando fueron raptadas 9 monjas, el resto se reacomodó de la siguiente manera:

Último piso			Primer piso		
3	2	3	1	1	1
1		1	1		2
4	1	3	1	1	1

47. Los peces luchadores de Siam



¿Cuánto tiempo le llevará a una de las especies de peces vencer a la otra?

La gente de Siam son jugadores natos que apostarían hasta su ropa en cualquier caso que ofreciera una posibilidad de ganar o perder. No son beligerantes, pero adoran presenciar una pelea entre otras criaturas, desde sapos hasta elefantes. Las luchas de perros o las riñas de gallos son un acontecimiento cotidiano, y se llevan a cabo siguiendo las tendencias comunes de los países civilizados... ¡pero en ningún otro lugar de la tierra es posible ver una lucha entre peces!

Poseen dos clases de peces que, a pesar de ser buen alimento, son criados y valorados solamente por sus cualidades de lucha. Uno de ellos es una gran perca blanca conocida como pez rey, y el otro es una pequeña carpa negra o pez del diablo. Entre estas dos especies existe tal antipatía que se atacan con sólo verse, y la batalla es a muerte.

Un pez rey puede vencer en unos pocos segundos a uno o dos de los peces chicos, pero los peces diablos son tan ágiles, y trabajan juntos tan armónicamente que tres de ellos pueden igualar a uno de los grandes, por lo que pueden luchar durante horas sin ningún resultado.

Su línea de ataque es tan precisa y científica que cuatro de los peces chicos pueden matar a uno grande en tres minutos, y cinco llegan a administrar el coup de gráce en un tiempo proporcional (ej.: cinco pueden matar a un pez rey en dos minutos y 24 segundos, seis en dos minutos, etc.).

Esta combinación de fuerzas adversas es tan precisa y confiable que cuando se lleva a cabo un torneo, siempre se puede calcular el tiempo exacto que le llevará a cierto número de una especie vencer a cierto número de sus enemigos.

La ilustración muestra a cuatro peces rey luchando contra trece de los pequeños.

¿Quién ganará? ¿Y cuánto tiempo llevará a una especie aniquilar a la otra?

(Para evitar ambigüedades en la enunciación que Loyd hace del problema, debernos aclarar que los peces diablo siempre atacan a un pez rey en grupos de tres o más, y permanecen con este pez grande hasta dar cuenta de él.

No podemos suponer, por ejemplo, que mientras los doce peces diablo mantienen a raya a los cuatro grandes, el pez diablo número trece va y viene para acabar a todos los peces rey, atacándoles simultáneamente.

Si permitimos fracciones, por así decirlo, de peces diablo, podemos razonar que si cuatro peces diablo matan a un pez rey en tres minutos, trece peces diablo terminarán con un pez rey en 12/ 13 minutos, o cuatro peces rey en 48/13 minutos (3 minutos, 41 y 7/3 de segundos).

Pero esta misma línea de razonamiento nos llevará a la conclusión de que doce peces diablo matarán a un pez rey en un minuto, o cuatro peces rey en cuatro minutos, incluso sin la ayuda del pez diablo número trece, conclusión que viola claramente la suposición de Loyd de que tres peces pequeños son incapaces de matar a un pez rey. M. G.).

Respuesta

¡Por cierto que hubiera habido una real batalla en ese acuario siamés si hubiera habido tantos peces como respuestas recibí a este problema, y todas ellas sosteniendo opiniones diferentes!

En nombre de la claridad y la simpleza, me inclino a aceptar como correcta la decisión del cronometrista:

Tres pececitos igualaron fuerzas con cada uno de los tres peces grandes, distrayéndolos mientras los otros cuatro pequeños luchadores liquidaban al cuarto pez grande en 3 minutos exactos. Luego, cinco pequeños se ocuparon de uno grande y lo mataron en 2 minutos y 24 segundos, en tanto los otros pececitos batallaban con el resto de los grandes.

Es evidente que si los dos grupos restantes hubieran sido ayudados con un luchador más, todos hubieran terminado en el mismo tiempo, ya que cada uno de los peces grandes sólo tiene resistencia como para demandar la energía de un pececito durante 2 minutos y 24 segundos. Por lo tanto, si los que atacan ahora son siete en vez de uno, lo harán en 1/7 de ese tiempo, o 20 segundos y 4/7.

Al dividir las fuerzas de los pececitos para atacar a los dos peces grandes restantes, uno será atacado por siete y el otro por seis, al final de los 20 segundos y 4/7 el último pez rey todavía necesitaría del castigo que un pececito puede administrar en ese lapso. Los trece pequeñitos, concentrando su ataque, darán fin al pez grande en 1/13 de ese tiempo, o 1 segundo y 53/91.

Sumando los totales de tiempo de los diversos rounds, 3 minutos, 2 minutos y 24 segundos, 20 segundos y 4/7, y 1 segundo y 53/91, tenemos que el tiempo que duró la batalla es de 5 minutos, 46 segundos y 2/13.

48. El problema del dinero chino

¿Qué combinación de monedas servirá para comprar el cachorro?

Los chinos acuñaron dinero miles de años antes de la era cristiana, pero su incapacidad para comprender los principios fundamentales de la moneda corriente los ha llevado, en ocasiones, a ciertos límites de extravagancia y experimentación. En el Reino Florido, las transacciones de importancia se realizan con lingotes de oro que llevan estampado el nombre del banquero y la fecha, pero la moneda corriente del país es el tael o efectivo de valor fluctuante. Hicieron las monedas cada vez más finas, hasta que 2.000 de ellas apiladas no alcanzaban a tres pulgadas de altura. De manera similar, la moneda corriente, que es de bronce con un agujero central triangular, redondo o cuadrado, de un valor apenas un poco mayor que un milésimo de nuestro dinero, es de espesor variable. Los chinos calculan su valor enhebrándolas en un alambre para medir su altura, en centavos.

Suponiendo que once monedas con orificio redondo valgan 15 centavos, en tanto once con orificio cuadrado valen 16 centavos, y once de los triangulares valen 17 centavos, diga cuántas monedas redondas, cuadradas o triangulares serían necesarias para comprar el gordo cachorrito que vale 11 centavos.

Respuesta

Según la información suministrada, una moneda de agujero redondo vale 15/11 de centavo, una moneda de agujero cuadrado vale 16/11 de centavo, y una moneda de orificio triangular 17/11 de centavo. El cachorro, que vale 11 centavos, puede comprarse con 1 moneda de agujero cuadrado y 7 monedas de agujero redondo.

49. Carnicero

Mi relato se basa en un incidente que me contara Ike Reed, del viejo emporio del caballo Johnson & Reed. Durante el último período de su presidencia, el general Grant regresaba de su paseo vespertino y de modo humorístico, pero mortificado, le relató al coronel Shadwick, dueño del hotel Willard, que en la ruta le había pasado un carro de carnicero a tal velocidad que sus caballos campeones parecían haberse quedado inmóviles. Dijo además que le gustaría saber quién era el dueño del caballo, y averiguar si el animal estaba en venta.

El caballo fue rápidamente hallado, y comprado así a un sencillo carnicero alemán por la mitad del dinero que habría pedido de saber que el comprador era el Presidente de los Estados Unidos.

El caballo era de color claro, y se convirtió en el favorito de Grant: "Carnicero", llamado así a partir del incidente que ya relatamos.

Bien, algunos años más tarde, tras la catástrofe de Wall Street que afectó las finanzas de la familia Grant, Carnicero y su pareja fueron vendidos en el remate de Johnson & Reed, por la suma de $493, 68.

El señor Reed dijo que hubiera logrado el doble por ellos si se le hubiera permitido mencionar el nombre del dueño, pero el general Grant prohibió expresamente que se difundiera ese dato. "No obstante", dijo Reed, "ha ganado usted un dos por ciento, ya que ganó un 12% con Carnicero y perdió un 10% con el otro".

"Supongo que así lo calculan algunas personas", respondió el general, pero la manera en que se rió demostraba que era mejor con los números que la mayoría, de modo que pediré a nuestros aficionados que me digan cuánto sacó-con cada caballo si perdió 10% con uno y ganó 12% con el otro, pero con una ganancia de 2% en toda la transacción.

Respuesta

Carnicero costó $264 y fue vendido por $295,68, con un beneficio de 12%. El otro caballo costó $220 y fue vendido por $198, con una pérdida del 10%. Costo total: $484; total recibido: $493,68, con un beneficio total del 2%.

Capítulo 2
Problemas de probabilidades y teoría de juegos

1. Juego de dados de la verbena

El siguiente juego de dados es muy popular en ferias y verbenas, pero ya que es raro que dos personas estén de acuerdo sobre las posibilidades de ganar que tiene el jugador, lo presento como problema elemental de la teoría de probabilidades.

En el tablero hay seis cuadrados marcados 1, 2, 3, 4, S, 6. Se invita a los jugadores a colocar tanto dinero como deseen en cualquiera de estos cuadrados. Se arrojan entonces tres dados. Si el número que se ha elegido aparece en un solo dado, uno recupera el dinero de la apuesta más una cantidad igual. Si el número aparece en dos de los dados, uno recupera el dinero apostado más dos veces esa misma cantidad. Si el número aparece en tres dados, uno recupera el dinero más tres veces la misma cantidad. Por supuesto que si el número no aparece en ninguno de los dados, el dueño se queda con nuestro dinero.

Para aclararlo por medio cíe un ejemplo, supongamos que usted apuesta $1 al número 6. Si un dado muestra un 6, usted recupera su dólar más otro dólar. Si hay dos dados que muestren 6, usted recupera su dólar y gana dos más. Si los dados que muestran un 6 son los tres, usted recupera su dólar y gana tres dólares más.

Cualquier jugador podría razonar: la probabilidad de que mi número aparezca en un dado es de l/6, pero como los dados son tres, las probabilidades deben ser de 3/6 o 1/2, por lo tanto el juego es justo. Por supuesto que esto es lo que el dueño del juego desea que se suponga, pues la suposición es falaz.

¿Es el juego favorable al dueño o al jugador? En cada uno de los casos, ¿hasta qué punto es favorable?

Respuesta

De las 216 maneras igualmente probables en que pueden ser arrojados los dados, usted ganará en 91 casos y perderá en los otros 125. De modo que la probabilidad de ganar lo mismo que se apostó o más es de 91/216 (que transformado a probabilidad de ganar lo mismo que se apostó es de 100/216), y la probabilidad de perder es de 125/216.

Si los dados mostraran siempre números diferentes, el juego sería justo. Supongamos que todos los cuadrados estuvieran cubiertos por una apuesta de un dólar. En cada tirada que mostrara tres números diferentes, el operador ganaría tres dólares y tendría que pagar otros tres. Pero en los dobles gana un dólar, y en los triples, dos. A la larga, por cada dólar apostado por un jugador, indiferentemente de cómo juegue el dinero y en qué cantidades, le cabe esperar una pérdida de alrededor de 7,87 centavos. Esto da al dueño un beneficio de 7,87 por ciento sobre cada apuesta de un dólar.

2. Pollos en el maizal

Ayude al granjero y a su esposa a atrapar los pollos.

Al observar los retozos de los perros juguetones, los gatitos y otros animales domésticos, a menudo nos sentimos impresionados por su capacidad de penetrar en el espíritu del juego, tal como les ocurre a los seres humanos. Pero en lo que se refiere a una divertidísima exhibición de travesura, o "maliciosa terquedad", como dice el granjero, jamás he visto nada igual al deporte favorito de dos obstinados pollos que se niegan a salir de un jardín. No corren ni vuelan, sino que tan sólo esquivan, manteniéndose cerca de sus perseguidores pero fuera de su alcance. En realidad, cuando los potenciales captures se retiran, los pollos se transforman en perseguidores y los siguen pisándoles los talones, cacareando desafiantes y despectivos.

En una granja de Nueva Jersey, donde algunas personas de ciudad habían ido a pasar el verano, la caza de pollos se transformó en un deporte cotidiano. Había dos pollos que siempre se metían en el jardín, prestos a desafiar a cualquiera que intentara atraparlos. El hecho sugería un curioso acertijo que, según creo, me ciará la satisfacción de preocupar a algunos de nuestros expertos.

El propósito es comprobar en cuántos movimientos el buen granjero y su esposa pueden apresar a las dos aves.

El campo está dividido en sesenta y cuatro cuadrados, delimitados por las plantas de maíz. Supongamos que el juego se desarrolla desplazándose entre las filas de plantas de un cuadrado a otro, de arriba a abajo o cíe derecha a izquierda.

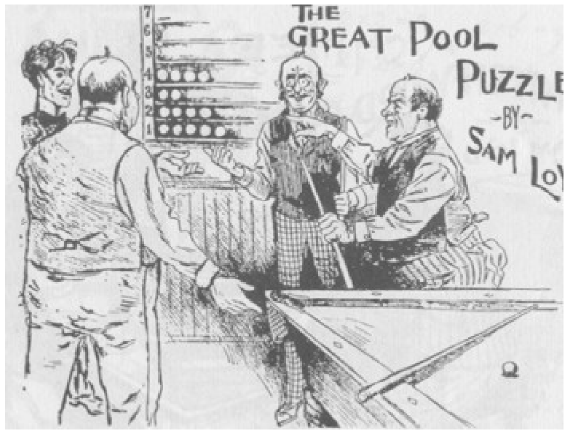
Empieza el juego. Primero el hombre y la mujer se desplazan cada uno un cuadrado y luego cada una de las aves hace también un movimiento. El juego prosigue por tumos hasta que se descubre en cuántos movimientos resulta posible acorralar y capturar a los pollos. La captura se produce cuando el granjero o su esposa pueden irrumpir en un cuadrado ocupado por una de las aves.

El juego puede jugarse en cualquier tablero cuadriculado, usando dos piezas del mismo color para representar al granjero y a su esposa, y otras dos distintas para representar al gallo y la gallina.

Respuesta

El punto divertido de este acertijo es que, se juegue como se juegue, el "hombre" no puede atrapar al "gallo" ni la "mujer" a la "gallina", pues, como se dice en ajedrez o en las damas, el gallo "le gana por la mano" al hombre, y por la misma razón la mujer nunca puede llegar a "oponerse" a la gallina. Pero si las cosas se *invierten, y es el hombre quien va tras la gallina y la mujer tras el gallo... ¡las aves de corral pueden ser fácilmente capturadas! Una de ellas puede atraparse en el octavo movimiento, y la otra en el noveno.*

3. El gran acertijo del billar americano



¿Cuál de los jugadores debe pagar la partida?

Tres hombres comienzan un juego de billar americano de quince bolas y, según la costumbre, acuerdan que el perdedor deberá pagar la partida. El jugador N" 1, que era un experto, acepta jugar en contra de los jugadores N" 2 y N" 3, metiendo tantas bolas como los otros dos juntos. Cuando estaban a punto de comenzar, se les unió un cuarto hombre. Como era un desconocido, no recibió ninguna clase de handicap, jugando de igual a igual con cada uno de los otros tres jugadores.

El marcador muestra el número de bolas que cada uno de ellos metió durante el juego. Se produjo entonces una discusión con respecto a quién era el perdedor.

El problema consiste en determinar cuál de los jugadores deberá pagar por el juego según los términos pactados. El problema no es tan simple como parece, y ello puede inferirse de que fue tratado por los competidores de un reciente torneo por el campeonato, y no hubo dos jugadores que coincidieran en la respuesta. ¿Cuál de los hombres debe pagar la partida, y por qué?

Respuesta

El mejor jugador alegó que como había batido al Nº 4, no había perdido. Pero el Nº 4, que había batido al Nº 3, dijo que tampoco era él el perdedor, en tanto que el Nº 3 sostuvo que, haciendo equipo con el Nº 2, había batido al Nº 1, por lo que, según el contrato, no podía ser llamado perdedor.

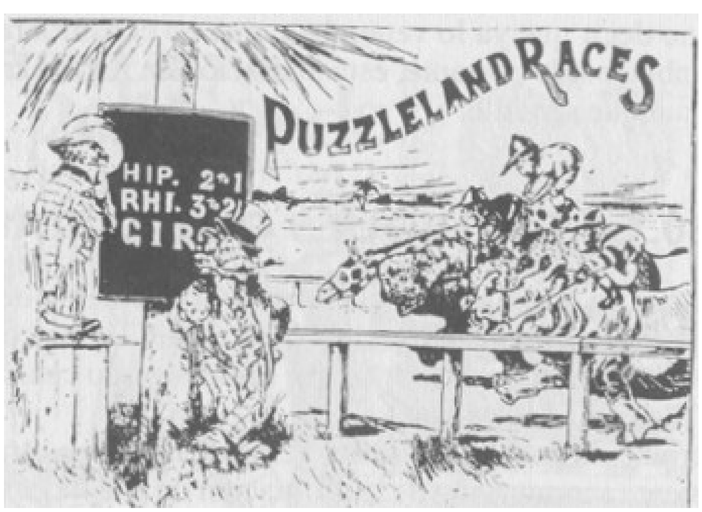
Hay otras complicaciones que ofrecen distintas líneas de argumentación. Como el Nº 4 entró sin ningún arreglo, no está obligado por ningún contrato privado, de modo que cuando hizo 4 contra las 2 del Nº 3, se puso el sombrero y el abrigo y se fue a casa. Entonces el Nº 1 tuvo que responder a su arreglo y, como había ganado 5 bolas contra las 6 de sus oponentes, la derrota del Nº 3 fue transferida al Nº 1, quien debió pagar por la partida.

Pero hay otro enfoque de la cuestión que podría revertir el veredicto. Los Nos. 3 y 2 han jugado contra el Nº 1 por un arreglo especial, pero como el Nº 1 ha batido al Nº 4, está libre de toda responsabilidad. Como los Nos. 2, 3 y 4 jugaron en términos parejos, sin ningún arreglo, pierde el Nº 3.

(Obviamente, el problema es semántico, y no tiene ninguna

Respuesta clara. En cuanto el cuarto jugador entró en el juego, los jugadores debieron establecer por adelantado algún tipo de acuerdo acerca del término "perdedor". Como no sellaron tal acuerdo, la palabra carece, en estas circunstancias, de un significado preciso. De todos modos, el problema de Loyd puede provocar divertidas argumentaciones. M. G.)

4. Carreras en el país de los acertijos



¿Cuáles son las probabilidades en contra de la jirafa?

Sólo para demostrar qué pocas personas fanáticas de las carreras conocen verdaderamente la teoría de las probabilidades, formulamos la siguiente pregunta, muy sencilla:

Si las probabilidades son dos a uno en contra del hipopótamo, y de tres a dos en contra del rinoceronte, ¿cuáles serían las probabilidades en contra de la jirafa si todo es exacto, tal como siempre lo es en el País de los Acertijos?

He aquí un segundo acertijo relacionado con la misma ilustración:

Si la jirafa puede ganarle al rinoceronte por un octavo de milla en una carrera de dos millas, y el rinoceronte puede ganarle al hipopótamo por un cuarto de milla en una carrera de dos millas, ¿por cuánta distancia puede ganarle la jirafa al hipopótamo en una carrera de dos millas?

Respuesta

Si convertimos las probabilidades en fracciones, descubrimos que el hipopótamo tiene 1/3 para ganar, y el rinoceronte, 2/5. Como las tres probabilidades sumadas deben dar 1, concluimos que la probabilidad de ganar de la jirafa es 4/15, es decir una probabilidad de 11 a 4 en su contra.

La respuesta al segundo problema es que la jirafa batirá al hipopótamo por 23/64 de una milla. Suponiendo que la jirafa corriera 2 millas en una hora, el rinoceronte correría 1 milla y 7/8 de milla en el mismo tiempo, o 2 millas en 16/15 de hora. En tanto el rinoceronte corriera estas 2 millas, el hipopótamo cubriría 1 y 3/4 millas en el mismo tiempo, o 105/64 millas en 1 hora. Como 2 millas es lo mismo que 128/64 millas, sólo tenemos que sustraer 105/ 64 para obtener nuestra respuesta. La respuesta será la misma, por supuesto, si asignamos a la jirafa cualquier otra velocidad.

5. El sistema de Lord Rosslyn

La reciente noticia de que alguien había ganado 777.777 francos en Montecarlo recuerda el principio del sistema de Lord Rosslyn, difundido hace unos años.

Sin entrar en las cuestiones técnicas del juego de ruleta, tal como se practica en Montecarlo, aceptaremos la afirmación de que el sistema de Lord Rosslyn se basaba en el principio de apostar a los múltiplos de siete, y pediremos a nuestros lectores que resuelvan el siguiente problema.

Supongamos que un jugador (que sólo apueste a rojo o negro, donde las probabilidades son iguales), apuesta un solo franco siete veces seguidas y luego, haya ganado o perdido, aumenta la apuesta a 7 francos y vuelve a jugar siete veces. Entonces apuesta 49 francos siete veces, luego 343 francos siete veces, luego 2.401 francos siete veces, después 16.807 francos siete veces, después 117.694 francos siete veces. Si jugando así 49 veces llegara a ganar 777.777 francos, ¿cuántas veces acertó para llegar a esa cifra?

El problema es simple, pero no obstante resulta interesante para ilustrar lo que durante algún tiempo se conocía como "el afortunado sistema Rosslyn".

Si al principio no puede usted conseguir la suma exacta de 777.777 francos, unas pocas pruebas experimentales le demostrarán que el acertijo no es tan matemático como parece.

Respuesta

Hay una o dos maneras de variar la respuesta, pero el principio involucrado para producir el resultado es siempre el mismo.

Pierde las 7 apuestas de 1 franco, después pierde 3 apuestas de 7 francos y gana 4, lo que iguala sus pérdidas y ganancias. Después gana 2 veces 49, pierde 5 veces el mismo número, después gana 7 veces 343. Pierde luego 3 veces 2.401 y gana 4 veces, después gana 2 veces 16.807 y pierde 5 veces, y finalmente gana 7 veces la apuesta límite de 117.649. En total ha ganado 869.288 francos y ha perdido 91.511, lo que le deja una ganancia de 777.777 francos.

6. El gran problema de Colón

¿Cómo puede ganar siempre el primer jugador?

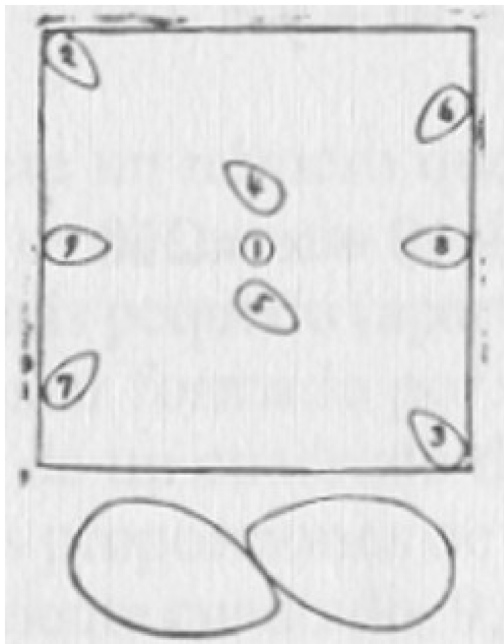
Recientemente me encontré con una vívida descripción escrita acerca de la locura por las apuestas durante el siglo XV, donde, entre otros juegos de azar o de inteligencia que tanto entusiasmaban a los caballeros al punto de hacerles apostar sin control, se mencionaba el deporte de posar huevos sobre una tela.

Ése fue, posiblemente, el verdadero origen de la historia del huevo de Colón, que a pesar de tener una astuta moraleja siempre me ha parecido demasiado floja para un período tan feroz. Caí en la cuenta de que el juego requería ingenio y originalidad de pensamiento.

Es un simple juego para dos participantes. Éstos deben situar alternativamente huevos de tamaño uniforme sobre un paño cuadrado. Cuando se ha puesto un huevo, este no debe ser rozado ni movido por otro. El juego prosigue hasta que el paño esté tan colmado que resulte imposible colocar otro huevo. La persona que acomodó el último huevo es el ganador, y como las dimensiones del paño o de los huevos, así como las distancias variables que puede haber entre huevo y huevo, carecen de importancia, parecería que la cuestión de colocar el último huevo fuese cosa de suerte. Sin embargo, el primer jugador puede ganar siempre gracias a una astuta estrategia que, tal como lo expresara el gran navegante, "¡es lo más fácil del mundo una vez que se nos ha dicho cómo hacerlo!".

Respuesta

El secreto estriba en poner el primer huevo exactamente en el centro del paño tal como muestra el diagrama cuadrado. Entonces, independientemente del lugar *donde el contrincante coloque un huevo, hay que duplicar su jugada en el lado opuesto y en línea directa a través del huevo Nº 1. Los números dados ilustran el comienzo del juego, continuando en el orden regular de jugadas.*



El hecho de colocar el primer huevo en el centro no bastaría para ganar si se lo colocara tumbado sobre la mesa, pues, gracias a la forma oval del huevo, el segundo jugador podría colocar otro huevo muy próximo al extremo cónico, tal como se ve en la ilustración, fuera del cuadrado. Esta jugada no podría ser duplicada.
La única manera de ganar, entonces, tal como lo descubrió el gran navegante, es achatar un extremo del primer huevo, de tal modo que se quede de pie.

7. El acertijo del golf

¿Qué dos golpes permiten recorrer el campo con el "score" más bajo?

Todo el mundo está hoy en día jugando al golf, e incluso los perezosos que pocas semanas atrás declaraban cuánto más placentero era mecerse en una hamaca a la sombra, se han contagiado de la fiebre del golf, y andan persiguiendo la pelota a través de los links. Yo no soy un gran golfista, pero he conocido un genio que ha desarrollado un sistema ganador basado en la matemática. Dice: "Sólo hay que cultivar dos golpes para diferentes distancias, uno largo y de fuerza (drive), y otro de aproximación (aproach), y jugar directamente hacia el hoyo de modo que la combinación de ambas distancias nos lleve allí".

¿Cuáles serían las distancias apropiadas que deberían cubrir cada uno de estos golpes para hacer el más bajo "score" posible en un campo de golf de nueve hoyos, de 150 yardas, 300 yardas, 250 yardas, 325 yardas, 275 yardas, 350 yardas, 225 yardas, 400 yardas y 425 yardas? La pelota debe recorrer toda la distancia con cada golpe, pero es posible pasarse del hoyo con cualquiera de ambos golpes y después regresar. Todos los golpes son en línea recta hacia el hoyo.

Respuesta

El campo de golf puede recorrerse en 26 golpes utilizando un drive de 150 yardas y un golpe de aproximación de 125 yardas. Los golpes se realizan de la siguiente manera:

150 yardas: 1 drive.

300 yardas: 2 drives.

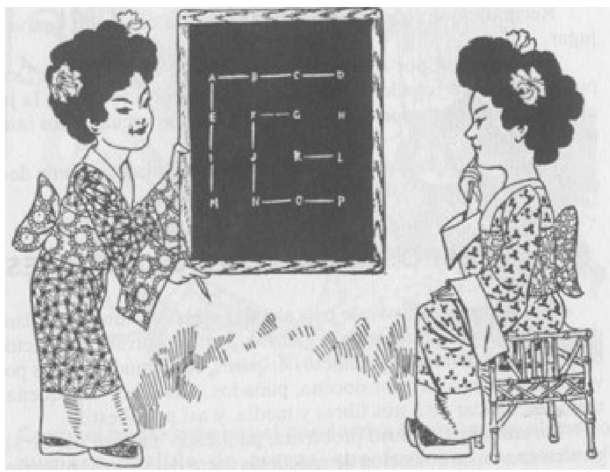
250 yardas: 2 aproximaciones.

325 yardas: 3 drives, 1 aproximación de regreso. 275 yardas: 1 drive, 1 aproximación.

350 yardas: 4 aproximaciones, 1 drive de regreso. 225 yardas: 3 aproximaciones, 1 drive de regreso. 400 yardas: I drive, 2 aproximaciones.

425 yardas: 2 drives, 1 aproximación.

8. El acertijo de los cuadraditos



¿Cuál es la mejor jugada y cuántos cuadraditos se consiguen con ella?

He aquí un conocido juego de Oriente que se juega con reglas muy similares a las del famoso juego del "Ta-Te-Ti". Una de las jóvenes chinas escribe dieciséis letras en cuatro filas en una pizarra, tal como se ve tras marcar una línea recta entre A y B, pasa la pizarra a su contrincante, quien conecta E con A. Si la primera jugadora conectara ahora E y F, la otra conectaría B con F y ganaría "un cuadradito", lo que le daría derecho a jugar una vez más. Pero ambas han jugado tan bien que ninguna de las dos ha ganado todavía un cuadradito, aunque cada una de ellas ha jugado seis veces. El juego está llegando a un punto crítico en el que una de ellas deberá ganar, ya que el juego no ofrece otras posibilidades. Tiene que jugar ahora la muchacha que está sentada, y si conecta M y N su contrincante haría cuatro cuadraditos en una sola jugada, con derecho a otra jugada más, en la que conectaría H y L y ganaría todo el resto.

¿Qué jugada recomendaría usted, y cuántos cuadraditos ganaría comparando esta jugada con la mejor jugada posible del segundo jugador?

Recuerde que cuando un jugador cierra un cuadrado vuelve a jugar.

Supongamos, por ejemplo, que un jugador une D con H. Después el segundo jugador une H y L y, sin importar cuál sea la jugada del primer jugador, el segundo gana los nueve cuadrados ininterrumpidamente.

Es un juego que requiere considerable habilidad, tal como descubrirá usted después de jugar algunas partidas.

Respuesta

Este acertijo suministra muchísimas oportunidades de sorprenderse y de desarrollar un juego sutil. El primer jugador debería hacer 7 cuadrados empezando con una línea que va de G a H. Si el segundo marca entonces desde J a K, el primero puede hacer 2 cuadrados marcando de K a O y de P a L, y hará luego un movimiento de espera, de L a H, en vez de cerrar 2 cuadrados más. El otro jugador hace entonces los 2 cuadrados, marcando de G a K, y luego está obligado a otra jugada que dará al primer jugador la oportunidad de cerrar 5 más.

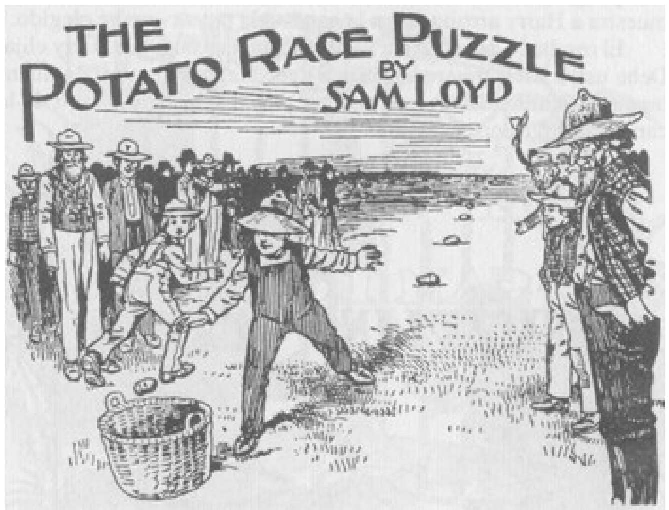
Si después que el primer jugador marca de G a H, el segundo jugador marca D-H, B-F, E-F, y luego hace la jugada de espera M-N, es seguro que hará otros 4 cuadrados más. Esta astuta técnica de abandonar la posibilidad de hacer 2 cuadrados con el objeto de conseguir más es el aspecto más interesante del juego.

(Conocido entre los escolares norteamericanos como "Puntos y Cuadrados", éste es probablemente el más simple y difundido ejemplo de un juego topológico. Puede jugarse en tableros rectangulares de diversa forma y tamaño. El tablero cuadrado de 9 puntos es fácilmente analizable, pero el tablero de 16 puntos utilizado por Loyd es lo suficientemente complejo como para constituir un verdadero desafío. No conozco ningún análisis publicado de estrategia ganadora para el primero o segundo jugador –no puede terminar en empate a causa del número impar de cuadrados.

En 1951, Richard Haynes, de 1215 E. 20th. Street, Tulsa, Oklahoma, inventó una interesante versión tridimensional de este juego, al que llamó "Q-bicles". Se puede obtener un cuadernillo de hojas impresas para jugar al Q-bicles enviando un dólar al señor Haynes.

También puede jugarse con tramas de puntos que formen celdillas bidimensionales triangulares o hexagonales. M. G.)

9. La carrera de patatas



¿Qué niño ganará?

Antiguamente, ninguna feria rural estaba completa sin una carrera de patatas, y en algunas localidades el pasatiempo es todavía popular entre los muchachos y las jóvenes del campo. Se colocan cien patatas en el suelo, en línea recta, a diez pies de distancia una de otra. Se sitúa una canasta a diez pies de distancia detrás de la primera patata. Los dos competidores parten de la canasta y corren hasta la primera patata. Quien llega primero a ella la lleva hasta la canasta, mientras el otro competidor va a buscar la segunda. De esta manera se transportan de una en una todas las patatas hasta la canasta, y el ganador es aquel que introduzca primero cincuenta patatas.

Nuestro primer problema consiste en decir qué distancia recorre una persona que partiera de la canasta y recogiera las cien patatas, de una en una.

Nuestro segundo problema, mucho más difícil, se refiere a una carrera entre Tom y Harry. Como Tom es 2,04% más rápido que Harry, le permite a este último que elija una patata y la deje caer en la canasta antes de comenzar la carrera. En otras palabras, para ganar la carrera, Tom debe reunir cincuenta patatas antes de que

Harry logre juntar las cuarenta y nueve que le faltan. La ilustración muestra a Harry arrojando en la canasta la patata que ha elegido.

El resultado de la carrera variará según la patata que Harry elija. Debe usted determinar cuál patata debe elegir Harry para aumentar sus posibilidades lo más posible y cuál será el resultado de la carrera si elige correctamente.

Respuesta

¡Una persona debe recorrer 101.000 pies, o un poco más de 19 millas, para recoger las 100 patatas!

La mejor estrategia para Harry es la de elegir la patata N° 99. Tom, que es 2,04% más rápido, recogerá la primera patata, Harry la segunda, Tom la tercera, y así sucesivamente hasta la última. Tom no es suficientemente rápido como para recoger dos patatas adyacentes. Harry tendrá que recorrer 49.980 pies para conseguir sus 49 patatas. Durante ese lapso, Tom recorrerá 50.999,592 pies. Como tiene que recorrer 51.000 pies para traer sus 50 patatas, ¡Harry ganará por menos de medio pie!

10. La confusión de sombreros

Hay acertijos muy interesantes que pueden surgir en cualquier momento entre los diversos cambios y azares de esta vida. George Washington Johnson, el honesto encargado del guardarropa en una reciente función de moda, desea conocer la solución del siguiente problema.

Al final de la función sólo quedaban seis sombreros, pero los solicitantes estaban tan atontados que ninguno podía encontrar la contraseña correspondiente, y mucho menos reconocer cuál era su sombrero. Completamente desesperado, Johnson se vio obligado a permitir que cada uno de ellos hiciera su propia elección. Ocurrió que los seis tomaron un sombrero que no les pertenecía. Desde el punto de vista de un aficionado a los acertijos, resulta interesante determinar cuáles son las probabilidades de que algo así ocurra. Si cada uno de los seis hombres escoge un sombrero al azar, ¿cuál es la probabilidad de que ninguno de ellos tome su propio sombrero?

Respuesta

La probabilidad de que ninguno de los seis hombres reciba su sombrero es de 265/720.

(Se llega a este resultado de la siguiente manera. El número de maneras en que n sombreros pueden ser tornados al azar sin que ni una sola de las personas reciba su propio sombrero es:

$$n!\left(1 - \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} - \frac{1}{3!} + \frac{1}{4!} \ldots \pm \frac{1}{n!}\right)$$

A medida que n aumenta, la respuesta se aproxima cada vez más a como límite, suministrando así una curiosa técnica empírica para calcular el trascendental número e. Ver W. Rouse Ball, Mathematical Recreations, edición actual, p. 46, para un análisis de este problema, con aplicación de preguntas similares que involucran la coincidencia de cartas en dos mazos barajados. M. G.)

Capítulo 3
Problemas con fichas y piezas móviles

1. Antes y después

Intercambie el lugar de las piezas blancas y negras en el menor número de movimientos posibles

Se me presenta la oportunidad de llamar la atención hacia un bonito acertijo, o especie de solitario, que se hizo muy popular en Europa. Es un invento inglés, ya que fue ideado por un marinero inglés que pasó cuarenta años de su vida en el Sailor's Snug Harbor, en Staten Island, y cuyo mayor orgullo era haber navegado bajo las órdenes del capitán Randall, el fundador de la institución.

El viejo marinero solía hacerse de un poquito de "plata extra", como él decía, vendiendo estos juegos a los visitantes, a medida que los iba tallando con un cortaplumas. El juego llegó así a Londres, donde gozó de gran popularidad con el nombre de Acertijo Inglés de las Dieciséis, pero nunca fue comercializado de este lado del charco.

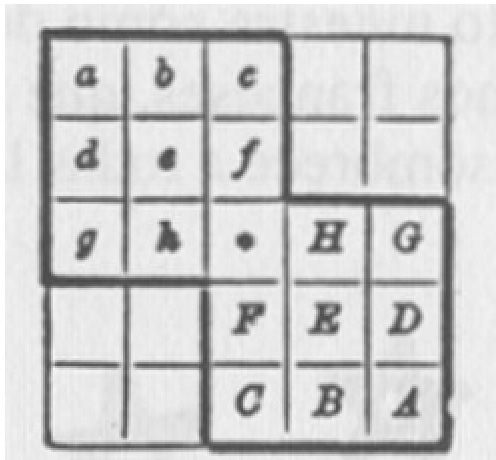
El objeto del juego es trasponer las posiciones de las piezas blancas y negras en el menor número posible de movimientos. Cada pieza puede ser movida de un cuadrado al adyacente, siempre que este último esté vacío, o puede saltar por encima de una pieza adyacente (de cualquier color), siempre que aterrice en otro cuadrado vacío. Sólo se permiten los movimientos dentro de la misma fila (como la torre en el ajedrez); nada de movimientos en diagonal como en las damas.

Según un testigo ocular, el viejo marinero estaba muy orgulloso de su pericia, y solía dar a los compradores una regla para lograr el intercambio de posiciones en el menor número de movimientos. Sin embargo, su regla estaba equivocada, o puede ahora consignarse en la lista de las artes olvidadas, tal vez el mundo haya progresado desde su época, pues los métodos recomendados en los libros ingleses de acertijos, así como en obras matemáticas, son defectuosos y pueden mejorarse disminuyendo varios movimientos.

Respuesta

(Loyd no da solución para este acertijo. La mayoría de los libros de acertijos, dice, presentan una solución en 52 movimientos, en tanto el acertijo puede ser correctamente resuelto en 47. H. E. Dudeney, el experto en acertijos británico, mejoró a Loyd reduciendo los movimientos a 46. La solución bellamente simétrica

de Dudeney, la tomamos del libro de W. Rouse Ball, Mathematical Recreations and Essays. Las letras indican las casillas de donde las piezas van siendo movidas: Hhg • Ffc •CBHh • GDFfehbag • GABHEFfdg • Hhhc • CFf • GHh).



2. La viña de Martha

En la época de la colonia, uno de los duros pioneros que se había abocado a la dificultosa tarea de cultivar el suelo rocoso de una isla próxima a la costa de Nueva Inglaterra, intentó plantar una viña con la ayuda de su hijita Martha. Para estimularla, y en lugar de cualquiera otra remuneración, le permitió a Martha que cultivara para su propio provecho un pequeño cuadrado cuya extensión era, exactamente, la decimosexta parte de un acre.

Se dice que ella plantó sus parras según la costumbre, en filas separadas entre sí por una distancia de nueve pies, y las cultivó igual que todo el mundo pero, según cuenta la historia, su pequeña empresa prosperó y creció de tal manera que la Viña de Martha se hizo notable. De su terreno cosechó más uvas por acre que cualquier otro viñedo de la isla y produjo también muchas variedades nuevas y valiosas.

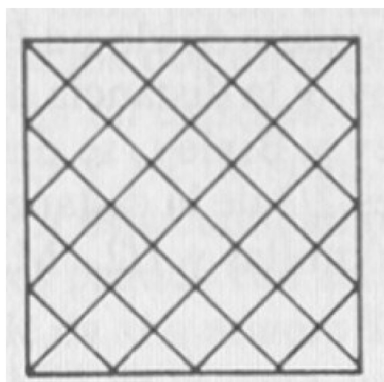
Allí termina la historia en lo que se refiere a los hechos. No obstante, sin pretender impugnar la pericia de Martha, ni tampoco cuestionar su dulzura, que confirió fragancia a sus uvas, deseo proponer un problema práctico acerca de su viña que tal vez explique la razón de su maravilloso éxito.

¿Cuántas plantas de parra, situadas a no menos de nueve pies de distancia, pueden plantarse en un terreno cuadrado que mide la decimosexta parte de un acre?

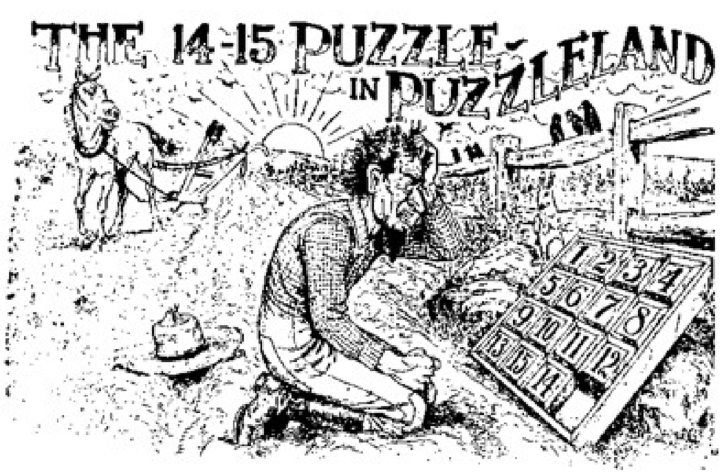
Es un bonito problema, calculado para exigir el ingenio de nuestros matemáticos, pero para no forzar un regreso a los libros escolares, hace tanto olvidados, aprovechamos la ocasión para decir que un acre es un cuadrado de 208 y 710/1000 pies de lado, de modo que la decimosexta parte de un acre es un cuadrado de 52 pies y 2 pulgadas de lado. Siendo 1 pie = 12 pulgadas.

Respuesta

Dibujando una línea al sesgo, que vaya de un rincón a otro, y luego trazando paralelas y perpendiculares, se descubrirá que pueden plantarse 41 parras, separadas por un poco más de 9 pies, todas ellas dentro del espacio limitado por la cerca.



3. El rompecabezas 14-15



Deslice los bloques numerados hasta ponerlos en orden

Los veteranos habitantes del País de los Acertijos recordarán que en la década de 1870 enloquecía todo el mundo con una cajita de bloques móviles que se hizo conocida bajo el nombre de "Rompecabezas 14-15". Los quince bloques estaban dispuestos dentro de la caja cuadrada en orden, pero con el 14 y el 15 invertidos tal como se ve en la ilustración. El problema consistía en desplazar los bloques, uno por vez, hasta lograr nuevamente la posición inicial pero corrigiendo el error del 14 y el 15.

El premio de $1.000, ofrecido a quien presentara la primera solución correcta al problema, jamás ha sido otorgado, aunque miles de personas dicen haber llevado a cabo la proeza.

La gente se trastornó con el rompecabezas, y se cuentan ridículas historias acerca de comerciantes que dejaron de abrir sus comercios; acerca de un distinguido clérigo que permaneció toda una noche de invierno en la calle, debajo de un farol, tratando de recordar de qué manera había resuelto el problema. El rasgo misterioso del problema es que nadie parecía ser capaz de recordar la secuencia de movimientos mediante los cuales había logrado resolverlo. Se dice que hubo pilotos que encallaron sus barcos, y maquinistas que no detenían sus trenes en las estaciones. Se sabe que los granjeros abandonaron sus cosechas, y uno de esos casos es el que elegí para la ilustración.

Vale la pena presentar varios problemas nuevos que se desarrollaron a partir del acertijo original:

Segundo problema. Empiece una vez más con los bloques en la posición que muestra la ilustración y muévalos de tal modo de disponer los números en orden, pero dejando un cuadrado vacío en la esquina superior izquierda en vez de en la esquina inferior derecha. Ver Fig. 1.

Tercer problema. Empiece con los bloques como antes, dé a la caja un cuarto de giro y mueva los bloques hasta que queden como en la Fig. 2.

Cuarto problema. Empiece como antes, luego desplace las piezas hasta que formen un "cuadrado mágico", con los números dando una suma de treinta en todas las filas verticales y horizontales, y en las diagonales.

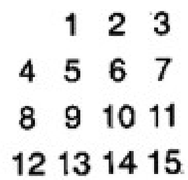


Fig. 1

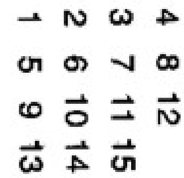


Fig. 2

Respuesta

(El acertijo original es imposible de resolver, salvo por medio de un truco que consiste en invertir los bloques 6 y 9. Una de las particularidades es que cualquier intercambio de esa clase que involucre dos bloques, convierte inmediatamente el acertijo en solucionable. En realidad, cualquier número impar de intercambios ejerce el mismo efecto, en tanto que un número par hace que el acertijo siga siendo imposible de resolver. Los lectores interesados en aprender algo acerca de la interesante estructura matemática que subyace en este acertijo, deben consultar el clásico análisis de W. W. Johnson y W. E. Story en su artículo "Notes on the 15-Puzzle", American Journal of Mathematics, Vol. 2, 1879, p. 397 y sigs., y a discusiones más breves del tema en las referencias habituales de matemáticas recreativas. M.G.)

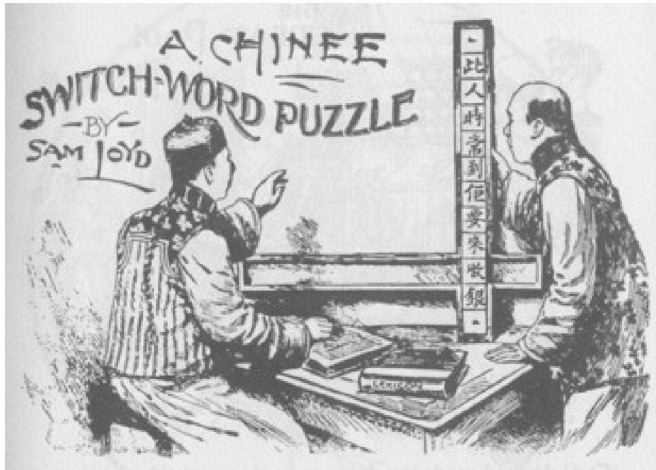
Los otros tres problemas se resuelven de la siguiente manera:

La fig. 1 puede lograrse en 44 movimientos: 14, 11, 12, 8, 7, 6, 10, 12, 8, 7, 4, 3, 6, 4, 7, 14, 11, 15, 13, 9, 12, 8, 4, 10, 8, 4, 14, 11, 15, 13, 9, 12, 4, 8, 5, 4, 8, 9, 13, 14, 10, 6, 2, 1.

La fig. 2 puede lograrse en 39 movimientos: 14, 15, 10, 6, 7, 11, 15, 10, 13, 9, 5, 1, 2, 3, 4, 8, 12, 15, 14, 10, 13, 9, 5, 1, 2, 3, 4, 8, 12.

El cuadrado mágico puede lograrse en 50 movimientos: 12, 8, 4, 3, 2, 6, 10, 9, 13, 15, 14, 12, 8, 4, 7, 10, 9, 14, 12, 8, 4, 7, 10, 9, 6, 2, 3, 10, 9, 6, 5, 1, 2, 3, 6, 5, 3, 2, 1, 13, 14, 3, 2, 1, 13, 14, 3, 12, 15, 3.

4. Un acertijo chino de cambio de palabra



Elija una palabra de doce letras y cambie su posición con el menor número posible de movimientos.

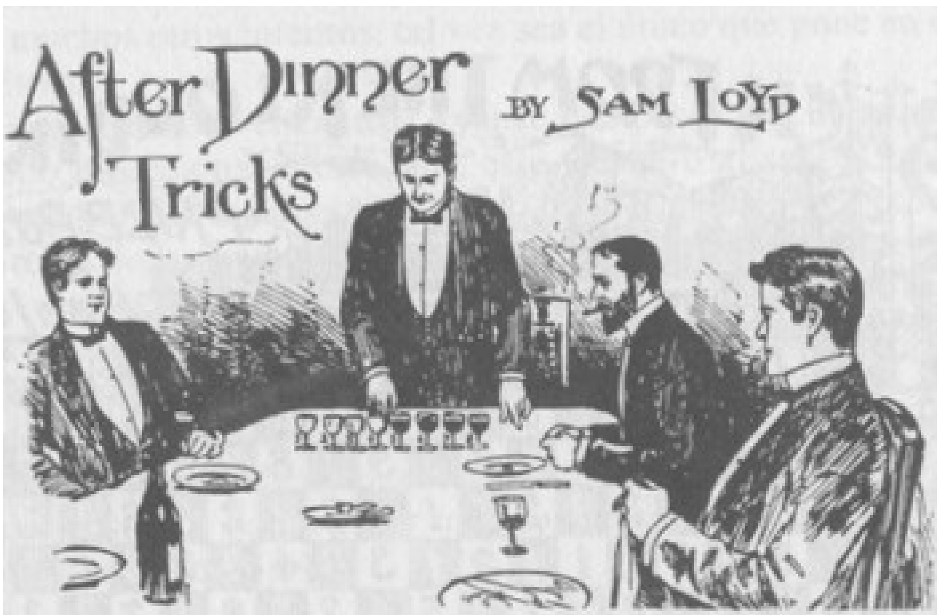
He aquí un interesante acertijo concebido en la misma línea que mi viejo juego 14-15. Se supone que hay una letra en cada uno de los doce bloques móviles, y que si se los lee de arriba hacia abajo se encontrará una palabra correcta. El problema consiste en deslizar los bloques en el otro surco para que la misma palabra pueda leerse correctamente de izquierda a derecha. Se comprende que puede utilizarse cualquier palabra de doce letras para resolver el acertijo, pero cada palabra producirá resultados diferentes. Algunas palabras son mejores que otras, y es una cuestión de suerte y de experimentación dar con la que resolverá el acertijo en el menor número de manipulaciones. (Las dos únicas palabras castellanas que se han hallado para resolver el juego en las mínimas movidas, una tiene un pronombre enclítico y la otra es de un verbo pronominal. N. del E.)

Respuesta

En el acertijo original chino, se usa una oración de doce palabras, ya que en la lengua china cada palabra es representada por medio de un signo específico. En la presente versión norteamericanizada del acertijo, la oración deber ser traducida o representada por medio de una palabra de doce letras, una letra por cada bloque.

Pocos aficionados aceptaron mi advertencia de que existía una palabra particularmente apropiada, ni se sirvieron de lo que sugerían los intérpretes chinos. La afortunada palabra "interpreting" se desplaza en doce movimientos, sin ningún *"desvío", como dirían los ferroviarios. (La palabra castellana "reconoceréle", le reconoceré, también lo resuelve en doce movimientos y fue propuesta por Guillermo Dianda. Y otra descubierta más recientemente por José Manuel Gómez París es "acurrucásese", se acurrucase, que también se acurruca en doce movimientos, sin desvíos. N. del E.)*

5. Trucos de sobremesa



Levante dos copas adyacentes por vez y en cuatro movimientos cambie las posiciones de manera que se alternen copas llenas con copas vacías.

Para los lectores interesados en trucos sociales, he aquí un entretenido acertijo que puede ser usado ventajosamente para divertir a los huéspedes tras un banquete o una fiesta. En el primer caso, ocho copas de vino –cuatro vacías y cuatro parcialmente llenas, ilustran a la perfección el truco.

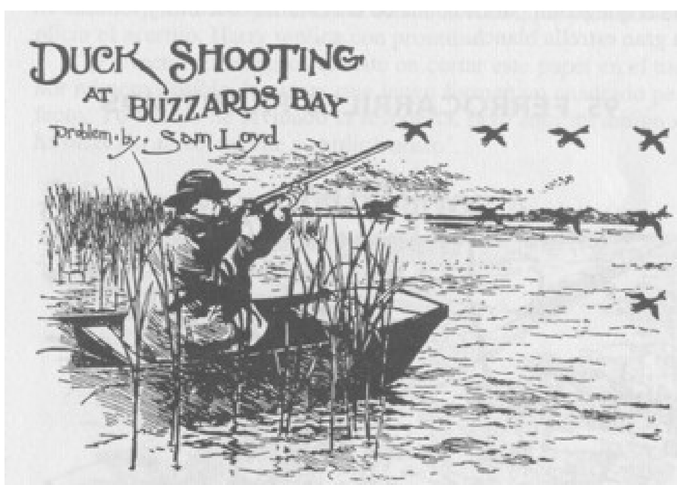
En este caso, al igual que en todas las exhibiciones de carácter similar, todo depende de la pericia y de la actuación inteligente de quien intente el truco. Debe saberse su parte a la perfección, de modo que pueda hacer el truco sin la menor vacilación, mientras convence a sus espectadores, con la ayuda de una charla incesante, de que el truco es simplísimo, y que cualquiera puede hacerlo si es que no es un cabeza de alcornoque o un tonto sin remedio. En realidad, parece tan simple que casi todo el mundo aceptará la invitación de ponerse en pie y someter a prueba su sobriedad demostrando con cuanta rapidez puede llevar a cabo la treta, y allí es cuando comienza la diversión, porque noventa y nueve sobre cien serán descalificados.

El problema está enunciado debajo de la ilustración. Un movimiento consiste en alzar dos copas vecinas y, sin intercambiarlas, llevarlas juntas a otro lugar sobre la línea. Las copas están numeradas para facilitar la descripción del procedimiento.

Respuesta

Esa exhibición de habilidad con las cuatro copas vacías y las cuatro llenas puede recordarse siguiendo esta regla: Un movimiento largo, dos cortos, después uno largo. Mueva primero 2 y 3 hacia el extremo final, después llene el vacío con 5 y 6. Llene el vacío con 8 y 2, y termine con 1 y 5.

6. Cacería de patos en Buzzard Bay



Cambiando la posición del menor número posible de patos, dispóngalos para que haya cinco filas de cuatro.

El tema de este acertijo es familiar a los residentes del vecindario de Buzzard Bay, y presenta uno de los muchos problemas que sin duda son conocidos por todos los que disfrutan de los placeres de la cacería de patos.

Hay mil problemas referidos a este deporte, todos los cuales son indudablemente merecedores de consideración, pero es posible que los aficionados estén más familiarizados con ellos que yo mismo, de manera que sólo me referiré a una única proposición que pueda ser peculiarmente característica de mi estilo para cazar patos. Por supuesto, es una gran proeza darle a más de un pato con un solo disparo. Como ello se logra únicamente en el caso de que haya varios patos alineados, me puse a estudiar el principio por el que se alinean los patos de Buzzard Bay, y tal vez haya descubierto algo a partir de mi escasa pericia de tirador.

Advertí que los pájaros invariablemente volaban en dos filas, con un pato guía, por así llamarlo, a cada lado v a cargo de cada línea, de modo que, tal como lo muestra la ilustración, uno podía imaginar tres líneas de cuatro. Ahora bien, en cuanto podía tomar puntería sobre una línea de cuatro, disparaba con la esperanza de darles a varios de ellos con el mismo disparo. Podía matar uno o incluso dos, pero mi ambición de darle a cuatro o nada me llevó al siguiente y muy interesante descubrimiento. Tan pronto como se disipaba el humo y yo podía abrir los ojos, veía que los diez pájaros habían cambiado la dirección para reorganizarse nuevamente en la ciénaga. Lo que advertí particularmente, sin embargo, era que, aunque siempre llegaban, como he mostrado, en líneas de cuatro, se alejaban invariablemente en cinco líneas de cuatro. Cómo hacían el cambio es algo que nunca pude advertir, a causa del humo y de la confusión, pero sí pude ver que el menor número posible de patos había cambiado de posición, de modo que me causará especial placer dar crédito a cualquier afortunado que logre resolver correctamente este problema.

La ilustración muestra a diez patos que avanzan en tres filas de cuatro. Reorganícelos de modo que haya cinco filas de cuatro, cambiando la posición del menor número posible de patos. Incidentalmente, el cambio mostrará también cuántos patos ha logrado el cazador con su disparo.

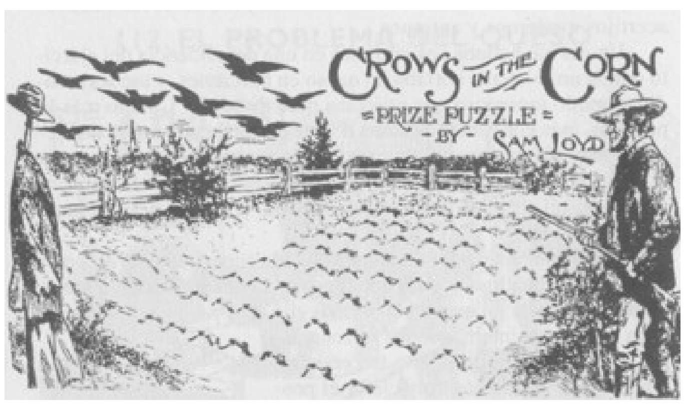
El problema puede resolverse prácticamente poniendo pequeñas fichas sobre los patos de la ilustración y moviéndolas hasta lograr cinco filas de cuatro.

Respuesta

La caza de patos en Buzzard Bay se resuelve cambiando la posición de dos patos, como lo muestra la ilustración.

Este cambio forma 5 líneas de 4 patos en cada una y pone 1 pato en el morral del cazador.

7. Cuervos en el maizal



Averigüe cómo se posaron los ocho cuervos en el maizal sin que hubiera tres de ellos alineados.

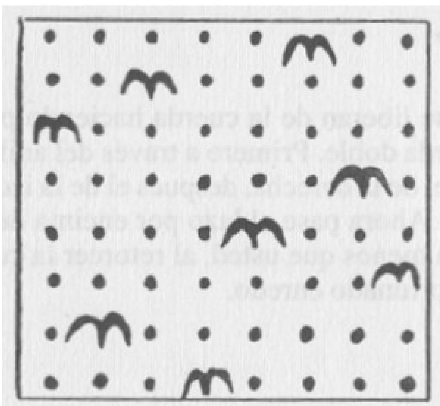
Un renombrado ornitólogo, al describir los hábitos y la sagacidad de los pájaros, cuenta que presenció cómo una bandada de cuervos descendió sobre un maizal y se dispuso según las tácticas militares establecidas, de modo que pudiera tener una visión libre de cada uno de sus compañeros, y por medio de movimientos pusieron en marcha un silencioso código de señales que mantuvo a toda la bandada informada de cualquier peligro.

Tome sesenta y cuatro puntos como centros de los cuadrados de un tablero de 8 x 8, representados en la ilustración por las plantas de maíz, y el acertijo consiste en situar ocho cuervos en puntos tales como para que no haya dos cuervos en la misma línea o diagonal; y de modo que el hombre de la escopeta no pueda darles a tres pájaros con un solo disparo.

El acertijo es similar a un conocido problema que consiste en situar en un tablero de ajedrez ocho damas de forma que ninguna quede atacada por otra, pero éste está mejorado. Hay una sola manera de resolverlo, mientras el otro tiene doce respuestas diferentes.

Respuesta

El diagrama adjunto muestra la manera correcta en que se pueden distribuir los ocho cuervos de modo que cada pájaro tenga una visión sin obstrucciones de todos los demás, y sin que haya dos de ellos en la misma fila o diagonal.

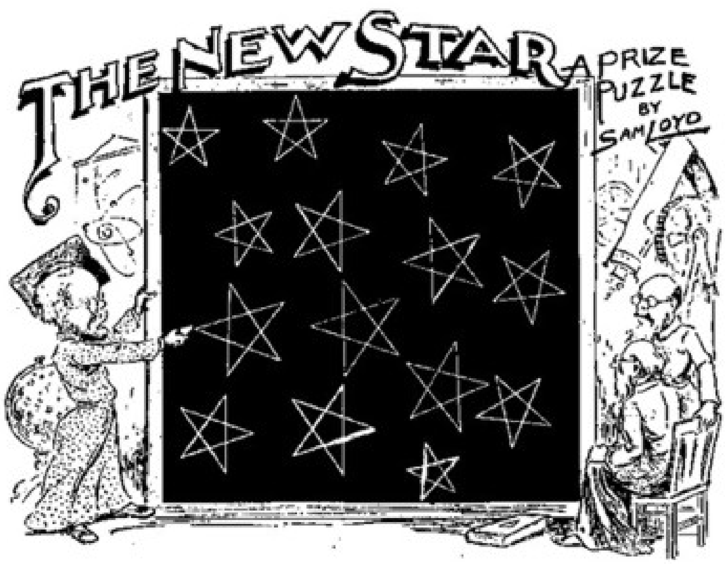


Además, es imposible que el cazador descubra un lugar desde donde pueda tener a tres pájaros en la misma línea de tiro.

Capítulo 4

Problemas de geometría plana

1. La nueva estrella



¿Dónde puede situarse otra estrella de primera magnitud?

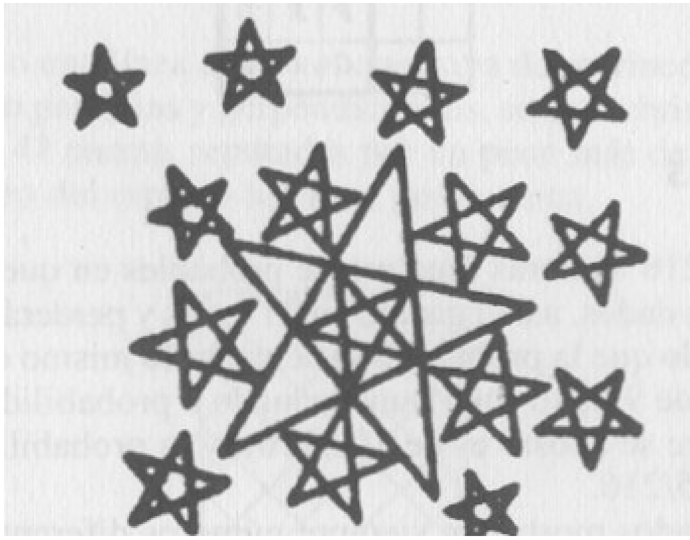
Este extraño acertijo está concebido a partir de la reciente afirmación de un astrónomo francés que asegura haber identificado una nueva estrella de primera magnitud.

La ilustración muestra al erudito profesor describiendo su nuevo descubrimiento a sus colegas astrónomos. Ha dibujado la posición de quince estrellas de diferentes magnitudes, y ahora está a punto de mostrar cuál es la posición que ocupa en el cielo su nuevo descubrimiento.

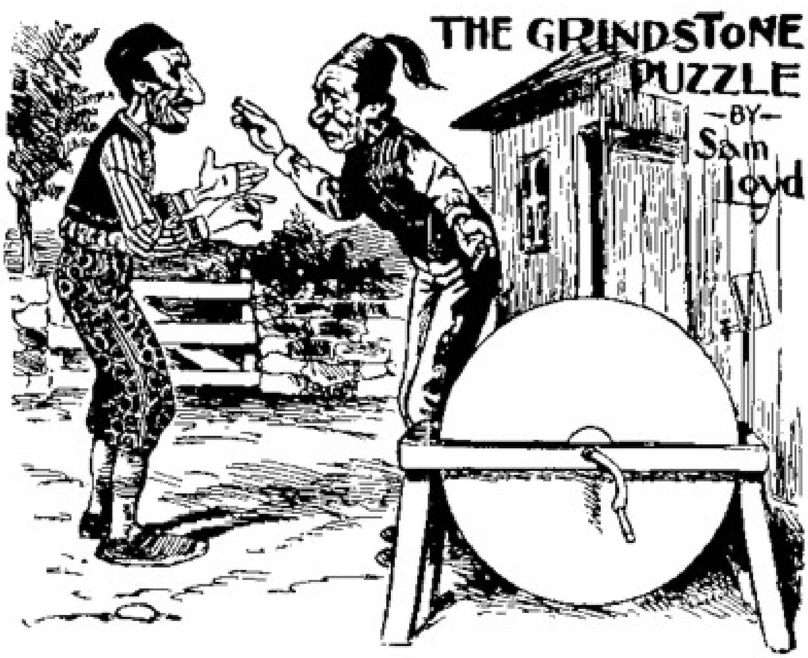
¡Vean si pueden dibujar la forma de una estrella de cinco puntas que sea tanto más grande que cualquiera de las otras pero que no toque a ninguna de ellas!

Respuesta

El diagrama adjunto muestra cómo deberían localizar la nueva estrella los astrónomos franceses, que resulta ser de dimensiones tan heroicas que ensombrece a todas las otras estrellas.



2. El acertijo de la piedra de afilar



¿Cómo era de grande la piedra cuando pasó al segundo hombre?

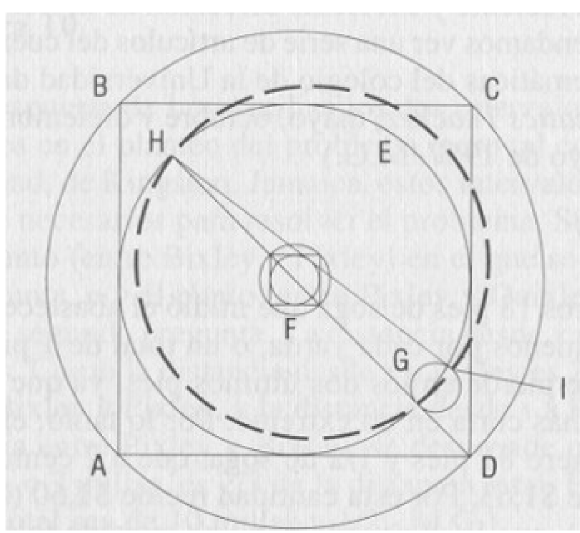
Se dice que dos sirios honestos reunieron sus ahorros y compraron una piedra de afilar. Como vivían a varias millas de distancia, convinieron que el mayor conservaría la piedra hasta que el tamaño de ésta se hubiera reducido a la mitad, y luego se la daría al otro hombre.

La piedra tenía un diámetro exacto de 22 pulgadas, con un orificio de 3 pulgadas 1/7 en el centro de la manija, como lo muestra el dibujo. ¿Cuál sería el diámetro de la piedra al recibirla el segundo hombre?

Respuesta

El mejor método para resolver este problema se basa en el hecho de que las superficies de los círculos son proporcionales al cuadrado de sus diámetros, Si inscribimos un cuadrado ABCD en un círculo que tenga el tamaño original de la piedra de afilar, el círculo E, inscrito dentro de ese cuadrado, tendrá la mitad de la superficie del círculo mayor.

Ahora debemos agregar al círculo E la mitad de la superficie del orificio de la piedra. Para hacerlo, inscribimos un pequeño cuadrado en el orificio F, y dentro de este cuadrado inscribimos un círculo. El círculo más pequeño será, por lo tanto, la mitad de la superficie del orificio. Colocamos el pequeño círculo en G, haciendo que su diámetro forme un cateto de un triángulo rectángulo, cuyo otro cateto es el diámetro del círculo E. La hipotenusa HI tendrá entonces el diámetro de un círculo cuya área es igual a las áreas combinadas del círculo E y el pequeño círculo G.

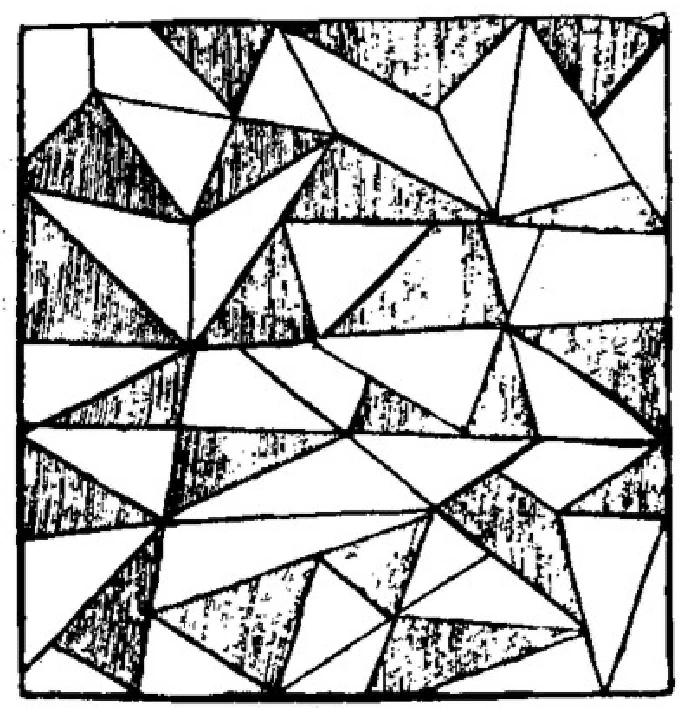


Este círculo, que aparece en línea de puntos, representa el tamaño de la piedra cuando ya ha sido usada a medias. Su diámetro puede calcularse de la siguiente manera:

El diámetro del círculo E es igual al lado del cuadrado más grande. Sabiendo que la diagonal de este cuadrado es de 22 pulgadas, llegamos a la conclusión de que la raíz cuadrada de 242 es el lado del cuadrado y el diámetro del círculo E. Un procedimiento similar demuestra que el diámetro del círculo más pequeño equivale a la raíz cuadrada de 242/49.

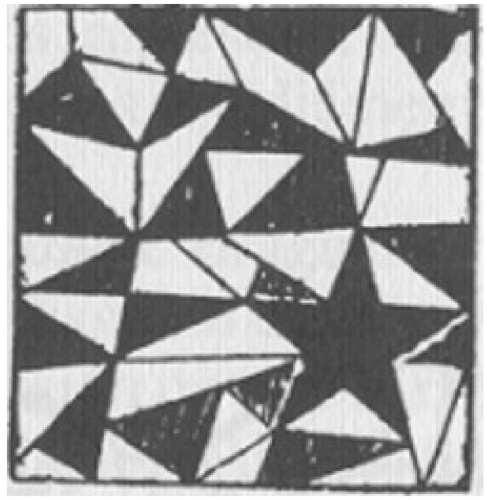
El cuadrado del diámetro del círculo en línea punteada es igual a la suma de los cuadrados de los dos diámetros ya citados. De modo que sumamos 242 a 242/49 para obtener 12.100/49, cuya raíz cuadrada es 110/7 ó 15 y 5/7. Éste es el diámetro en pulgadas del círculo punteado, y la respuesta correcta al problema.

3. La estrella oculta

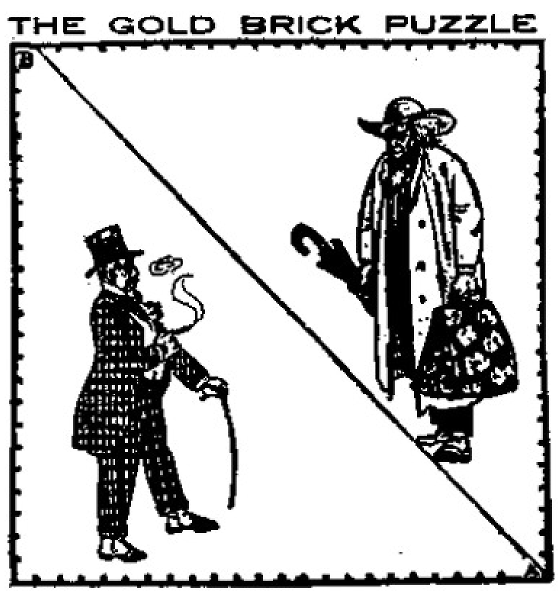


Descubra una estrella perfecta de cinco puntas en este dibujo.

Respuesta



4. El acertijo del lingote de oro



¿Qué pasa con la pulgada cuadrada que falta?

Este acertijo muestra con qué facilidad puede ser engañada una persona cuando compra un lingote de oro. El cuadrado de la ilustración representa el lingote de oro que el granjero acaba de comprarle al desconocido del sombrero de copa. Sus lados están divididos en 24 partes iguales.

Si el cuadrado tiene 24 pulgadas de lado, debe contener entonces 24 veces 24, es decir, 576 pulgadas cuadradas. Adviértase la línea diagonal. Cortamos el cuadrado siguiendo esta línea, después desplazamos la pieza superior un espacio a lo largo de la línea inclinada. Si recortamos la pequeña pieza triangular A, que sobresaldrá del lado derecho, podremos colocarla en el espacio triangular B en la esquina superior izquierda.

Hemos formado ahora un rectángulo de 23 pulgadas de ancho y 25 pulgadas de altura. ¡Pero 23 veces 25 da tan sólo 575 pulgadas cuadradas! ¿Qué le ocurrió a esa pulgada cuadrada que falta?

Se dice que el último volumen escrito por Euclides estaba dedicado por entero a falacias geométricas como esta: problemas y acertijos que contenían errores astutamente disfrazados. Desafortunadamente, esa obra se perdió, pero con seguridad debió haber sido uno de los libros más importantes de este autor.

Respuesta

El misterio del lingote de oro se explica matemáticamente diciendo que la nueva forma mide en realidad 23 x 25 y 1/23, lo que significa que sigue conteniendo 576 pulgadas cuadradas.

5. El problema del nenúfar

¿Qué profundidad tiene el lago?

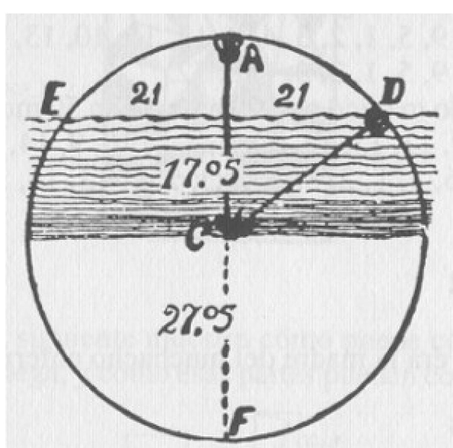
El poeta Longfellow era un buen matemático que a menudo hablaba de las ventajas de ataviar los problemas matemáticos con ropajes atractivos, de modo que apelaran a la fantasía del estudiante en vez de utilizar el lenguaje seco técnico de los libros de texto.

El problema del nenúfar es uno de los varios que Longfellow presentaba en su novela Kavanagh Es tan simple que cualquiera, incluso alguien sin ningún conocimiento matemático o geométrico, podría resolverlo, pero no obstante ilustra una importante verdad geométrica de una manera que jamás podría olvidarse. No recuerdo con exactitud la enunciación del problema tal como Longfellow me la describió personalmente durante una discusión acerca del tema, pero se refiere a un nenúfar que crecía en un lago. La flor estaba a un palmo de la superficie del agua, y cuando la brisa la inclinaba rozaba la superficie a dos codos de distancia. A partir de estos datos se podía calcular la profundidad del lago.

Ahora bien, supongamos que, tal como lo muestra el dibujo, el nenúfar está a diez pulgadas por encima de la superficie del agua, y que si se lo inclinara hacia un lado desaparecería bajo la superficie en un punto situado a veintiuna pulgadas de donde originalmente estaba. ¿Cuál es la profundidad del lago?

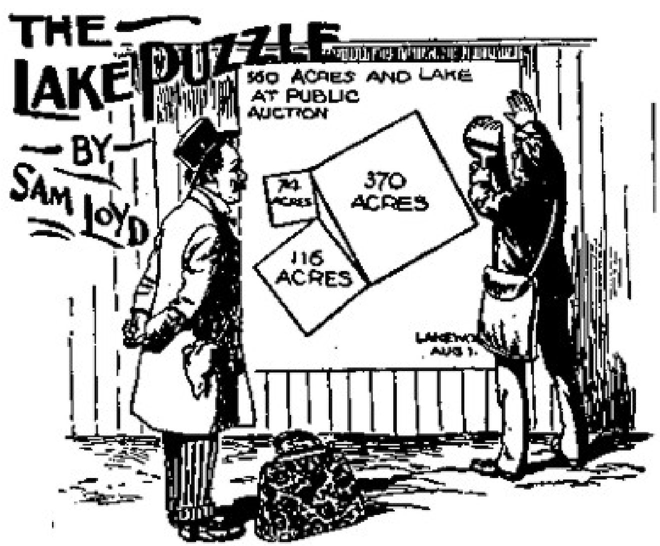
Respuesta

Dice Euclides: "Cuando dos cuerdas de arco se intersecan en el interior de un círculo, el producto de las partes de una será igual al producto de las partes de la otra". En la siguiente ilustración la superficie del agua forma la cuerda de un arco, y como cada parte de esta cuerda es de 21 pulgadas, el producto es 441 pulgadas.



El tallo del nenúfar forma la mitad de la otra cuerda, y como su altura por encima del agua forma una parte de la cuerda, esa parte, 10 pulgadas, multiplicada por la otra parte debe dar las mismas 441 pulgadas que se obtienen a partir del producto de las partes de la otra cuerda. De modo que dividimos 441 por 10, y obtenemos 44,1 pulgadas como medida de la otra parte de esa cuerda. Sumando 10 y 44,1, obtenemos la medida 54,1 como longitud de la cuerda desde A a F, que es el diámetro del círculo. Debemos dividirlo por la mitad para obtener el radio: 27,05. Como la flor se erguía a 10 pulgadas por encima de la superficie del agua, debemos deducir esas 10 pulgadas para obtener la profundidad del lago, que sería de 17,05 pulgadas.

6. El acertijo del lago



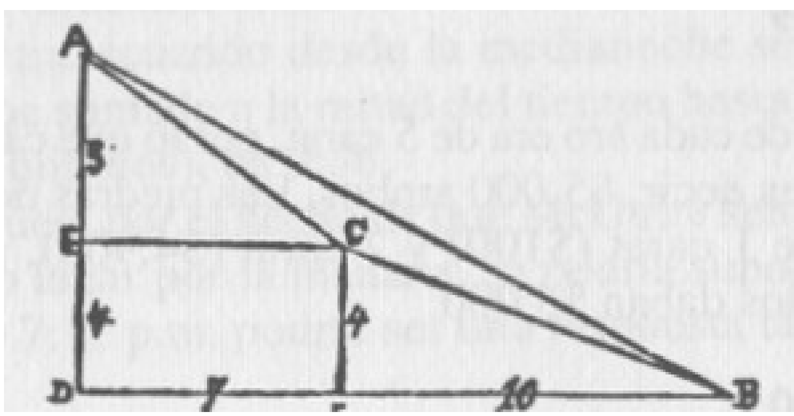
¿Cuántos acres hay en el lago triangular interior?

El otro día fui a Lakewood para asistir a un remate de tierras, pero no hice ninguna adquisición a causa de un peculiar problema que se produjo. La tierra se anunciaba como de 560 acres e incluía un lago rectangular. Los tres terrenos muestran los 560 acres sin el lago, pero como el lago estaba incluido en la venta, yo, al igual que otros potenciales compradores, deseábamos saber si el área del lago se había deducido verdaderamente de la tierra.

El rematador garantizó "más o menos" 560 acres. Esto no resultó satisfactorio a los compradores, de modo que lo dejamos discutiendo con algunas avecillas y gritándole a las ranas del lago, que en realidad era un pantano.
La pregunta que planteo a nuestros lectores es cuántos acres habría en ese lago triangular, rodeado como lo muestra la ilustración por terrenos cuadrados de 370, 116 y 74 acres. El problema resulta particularmente interesante para aquellos con preocupaciones matemáticas, pues da definitiva respuesta a una proposición que, según los métodos usuales, produce una de esas fracciones decimales decrecientes, pero infinitas.

Respuesta

En este notable problema descubrimos que el lago contenía exactamente 11 acres, de modo que la respuesta aproximada "unos 11 acres" no es suficientemente correcta. La respuesta precisa y definida se elabora por medio de la ley pitagórica que demuestra que en cualquier triángulo rectángulo, el cuadrado del lado más largo es igual a la suma de los cuadrados de los otros dos lados.



En la ilustración, ABC representa a nuestro triángulo, AD tiene 9 unidades de longitud y BD 17, porque 9 x 9 da 81, que sumado a 17 x 17 (289) iguala los 370 acres del campo más largo. AEC es un triángulo rectángulo, y el cuadrado de 5 (25), sumado al cuadrado de 7 (49) demuestra que el cuadrado de AC es 74. CBF es también un triángulo rectángulo. El cuadrado de sus lados, 4 y 10, demuestran que el cuadrado de BC es igual a 116 acres. El área de nuestro triángulo ABD es *claramente la mitad de 9 x 17, lo que da 76,5 acres. Como la superficie del rectángulo más la de los dos triángulos es 65,5 restamos esa cantidad de 76,5 para demostrar que el lago contiene exactamente 11 acres.*

7. Las tres servilletas

"Betsy Ross no fue muy brillante con su truco de cortar la estrella, me parece", dijo el recadero de la oficina. "Ese truco es tan terriblemente fácil que me resulta penoso. No dudaría tres segundos con las chicas del restaurante. ¡Y vaya que son tontas!".

"He aquí un acertijo que Maggie me enseñó el otro día, un acertijo como debe ser: Tome tres servilletas, cada una de ellas de un pie cuadrado (12 pulgadas x 12 pulgadas), y dígame después el tamaño de la mesa cuadrada más grande que podría usted cubrir con esas tres servilletas.

"No se puede cortarlas. Sólo se pueden superponer o doblar, y ver cuán grande puede ser el cuadrado que cubran".

Respuesta

Tres servilletas de 12 pulgadas cubrirán una mesa cuadrada de 15 pulgadas y 1/4. Coloque una justo sobre una esquina y las otras cubrirán el resto.

8. Acres gratis

¿Cómo puede usted cercar tantos acres de tierra como travesaños de doce pies haya en la cerca?

He aquí un bonito acertijo procedente del Estado de la Estrella Solitaria, que nos presenta un famoso y antiguo problema y un poco de la historia norteamericana, con la que sin duda muchos lectores están familiarizados. Texas estaba prácticamente colonizada, o más bien arrasada, por los norteamericanos en una fecha tan lejana como 1830, pero sólo después de quince años de lucha con los mexicanos y los indios fue admitida en la Unión. Poco después de ese hecho, entró en vigencia la famosa ley de ocupación, que daba, sin cargo al colono, toda la tierra que pudiera cercar o cultivar en el lapso de un año a partir del momento de haber tomado posesión.

Algunos de los primeros colonos pasaron momentos duros, pero los descendientes que se las arreglaron para "mantenerse firmes", como se dice, figuran ahora entre los grandes reyes del ganado del mundo y, según un informe oficial que acaba de publicarse, algunos de los más ricos propietarios de tierras del mundo son indios. Entre los grandes ranchos del Oeste, cuyos dueños no se asombrarían de las manadas de "toros blancos y toros moteados que pastaban en las llanuras de Sicilia", tal como grandilocuentemente describiera Arquímedes, puede mencionarse el confortable establecimiento de Texas Pete, un indio mestizo. Él estuvo entre los primeros que ocuparon la tierra cuando entró en vigencia la ley que le otorgaba la posesión de toda la tierra que pudiera cercar o cultivar en el término de un año.

Según su propio relato –y es aún un hombre sano y vigoroso, aunque ya ha pasado los setenta años – él y su esposa recibirían toda la tierra que pudieran vallar con una cerca triple durante doce meses, de modo que durante todo el año él y su esposa se dedicaron a tender esta cerca.

De su relato devanamos un curioso problema: supongamos que el terreno es exactamente cuadrado y que está rodeado por una cerca de 3 travesaños, tal como lo muestra la ilustración, y que cada tramo tiene exactamente doce pies de longitud.

Si suponemos que hay tantos acres cercados como travesaños de doce pies hay en la cerca entera (y recuerde que en un acre hay 43.560 pies cuadrados), ¿cuántos acres de tierra hay en el gran rancho ganadero de Texas Pete?

Respuesta

Curiosamente, la respuesta es idéntica al número de pies cuadrados que hay en un acre, es decir, 43.560. Este número de travesaños formará una cerca de tres travesaños que abarcará un cuadrado de exactamente 43.560 acres.

9. El acertijo de la bandera danesa

Establezca las dimensiones de una cruz cuya superficie sea la misma que el resto de la bandera.

A partir de las recientes y estériles negociaciones del Tío Sam, destinadas a comprar las Indias Occidentales Danesas, salieron a la luz varias leyendas con respecto a los nombres de ese grupo de las Islas Vírgenes.

St. John, St. Thomas y St. Croix, que constituyen las Indias Occidentales Danesas, se contaron entre los primeros descubrimientos de Colón en 1492. Durante siglos se las consideró sin ningún valor, de modo que cuando algunos daneses que habían naufragado izaron su bandera pidiendo auxilio, la propiedad de las islas pasó a sus manos sin ninguna disputa y, según la costumbre, se les dio nombre a partir de los santos patronos de los marineros.

La bandera danesa es tan poco vista que comparativamente pocas personas saben que es una cruz blanca sobre un campo rojo, y jamás he sabido que la enseña haya sido diseñada de acuerdo con las regulaciones, que estipulan que la mitad del campo debe ser blanco. Suponiendo, por ejemplo, que la proporción de la bandera es de cinco pies de ancho por siete pies y medio de largo, ¿cuántos de nuestros aficionados pueden descubrir una regla simple que nos dé el espesor de una cruz blanca que ocupe exactamente la mitad del espacio?

Respuesta

Hay muchas maneras de resolver matemáticamente este acertijo, pero en nombre de la simplicidad, les diría a los pobres marineros daneses, que nada saben de raíces cuadradas, que restaran la mitad de la diagonal de un cuarto del perímetro de la bandera. Como el perímetro es exactamente de 25 pies, y la diagonal es de 9,01388, debemos sustraer 4,50694 de 6,25 para obtener 1,74306 pies, que es el espesor de la cruz.

Capítulo 5
Problemas geométricos de disección

1. Buena suerte

(El acertijo del gran show del caballo)

Con dos cortes rectos divida la herradura en siete partes, dejando un agujero en cada trozo.

Este acertijo está basado en el cuento de hadas "La herradura dorada". Ese cuento relata cómo una herradura de oro fue cortada en siete partes, con un agujero en cada una de ellas, gracias a dos golpes de espada, y cómo luego las siete partes fueron colgadas con una cinta alrededor del cuello de siete niños que las usaron como talismanes.

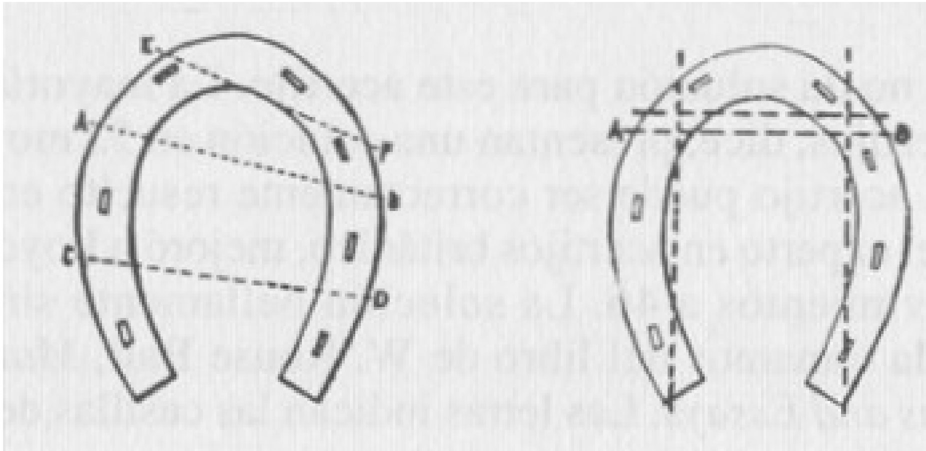
Se supone que después del primer corte las piezas deben ser superpuestas antes de descargar el segundo golpe, pero los cortes deben ser rectos y no se permite doblar o retorcer el papel. Recientemente, le mostré este acertijo a un pequeño jockey muy, listo. Hizo una herradura de papel, y con el primer corte la dividió en tres partes; luego las superpuso y con el segundo corte logró seis partes. No obstante, la treta es conseguir una séptima parte y, aunque el acertijo es en realidad simple, resulta suficientemente interesante como para requerir cierto estudio.

Una vez que hayan resuelto el acertijo tal como ha sido explicado, los invito a resolver otro problema, más difícil. ¿Cuál es el mayor número de partes que pueden conseguirse con dos cortes? Las condiciones son las mismas que antes, salvo que ya no es necesario tomar en cuenta los orificios de los clavos.

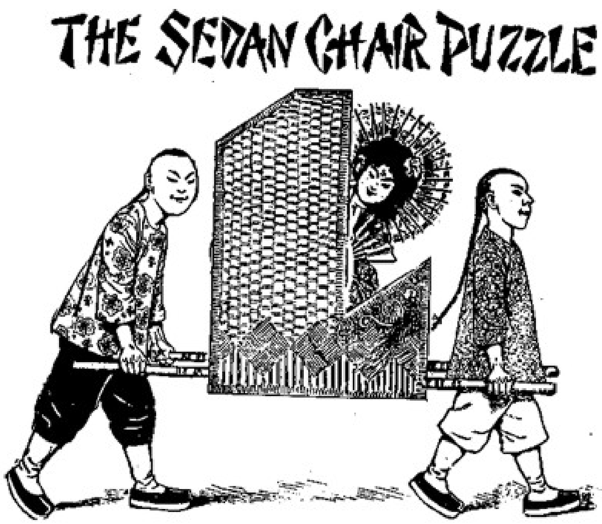
Respuesta

Corte primero AB, luego ponga las tres piezas juntas de manera que los cortes CD y EF puedan realizarse simultáneamente.

La otra figura muestra cómo dos cortes dividen la herradura en nueve partes. Corte primero AB, después ponga juntas las tres partes de manera que los otros tres cortes puedan realizarse como uno solo.



2. El acertijo de la silla de mano



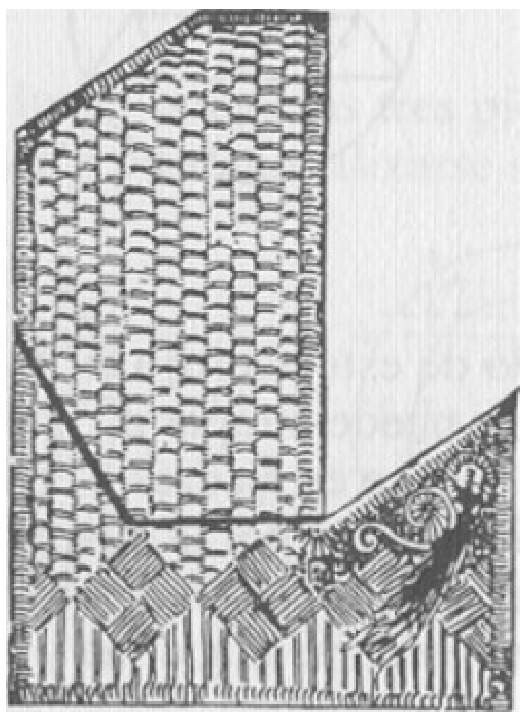
Cierre la silla de mano cortándola en el menor número posible de partes

"Hablando de los distintos modos de transporte en China", dice un escritor que ha pasado la mayor parte de su vida en el Reino Florido, "uno se acostumbra rápidamente a ser transportado en una silla de manos, que es con diferencia más cómoda y expeditiva que un coche de alquiler. Estas sillas están hechas con cañas de mimbre, y recuerdan a esas pequeñas cajitas chinas que son como rompecabezas hechos con pajas de colores tan diestramente combinadas que uno no puede descubrir en qué puntos están unidas".

Todo ello sugiere un inteligente acertijo, pues esas sillas de manos pueden cerrarse y convertirse en cajas cubiertas cuando llueve, y sin embargo, el examen más minucioso no logra determinar en qué puntos se articulan las partes. Para ilustrar este acertijo, le pedimos que corte la silla en la menor cantidad de partes que puedan ajustarse para formar un cuadrado perfecto.

Respuesta

(Éste es el primero de muchos problemas de "disección" que se incluyen en esta colección. Al lector le puede interesar saber que David Hilbert ha demostrado que un polígono puede ser dividido en un número finito de partes que pueden ser reacomodadas para formar otro polígono de igual superficie. Esas disecciones no son muy interesantes, sin embargo, si el número de piezas no es lo suficientemente pequeño como para lograr que la disección sea elegante y sorprendente.



Casi todos los polígonos simples y regulares (excepto el pentagrama o estrella de cinco puntas, que ofrece formidables dificultades) han sido empleados para acertijos de disección de gran ingenio. Para una reciente y excelente discusión de la teoría de la disección, recomendamos ver una serie de artículos del cuerpo de profesores de *matemáticas del colegio de la Universidad de Chicago, en The Mathematics Teacher, mayo, octubre y diciembre de 1956, y febrero y mayo de 1957. M.G.)*

3. El acertijo de la serpiente-aro

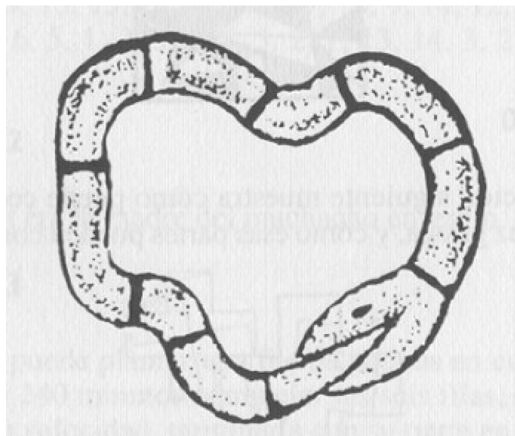
Acomode las diez partes de modo que la serpiente se muerda la cola.

El profesor von Schafskopfen, el distinguido naturalista, ha estado muy preocupado por historias contrapuestas con respecto a la Serpiente-Aro, así llamada a causa de su peculiar modo de locomoción, que lleva a cabo poniéndose en la boca la punta de la cola y rodando por el suelo como si fuese un aro. Esta particularidad del género ophidia es descrita por muchos naturalistas, y un profesor universitario afirma haber visto tres serpientes, combinadas en un único aro, rodar a velocidad de relámpago y desaparecer luego tragándose la una a la otra.

Nadie cuestiona la posibilidad del truco del engullido, pero han surgido grandes dudas con respecto a la existencia misma de la serpiente-aro. El profesor von Schafskopfen, inspeccionando la campiña en busca de especímenes, descubrió finalmente, en el salvaje territorio de las Montañas Aro, un hermoso espécimen petrificado de serpiente-aro, con la cola en la boca. Con una fina sierra cortó la serpiente en diez partes y, envolviendo esas partes en algodón, regresó triunfalmente con su pieza. Desde entonces, desafortunadamente, le ha resultado imposible hacer coincidir las partes para que ambos extremos se junten.

Los matemáticos dicen que los diez trozos pueden disponerse para hacer 362.882 serpientes diferentes sin producir un aro, por lo cual los escépticos dicen que ello prueba que... ¡hay 362.882 posibilidades contra 1 de que esa serpiente jamás haya existido!

Respuesta



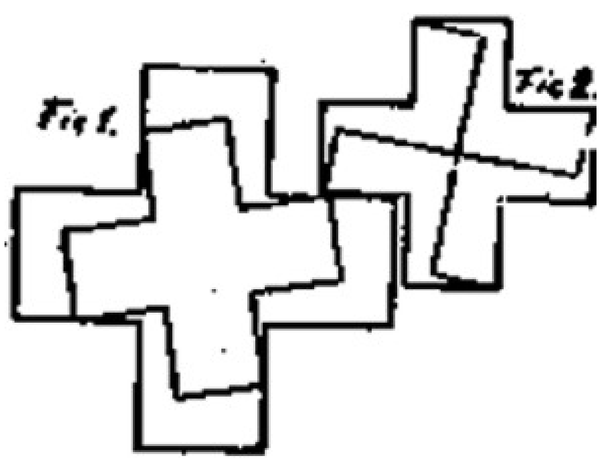
4. La chica de la Cruz Roja

Divida una cruz griega en el menor número posible de partes que pueden acomodarse para formar dos cruces griegas de idéntico tamaño.

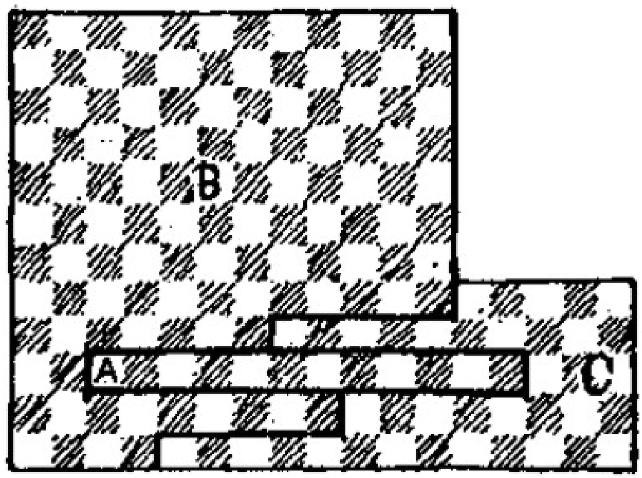
En el reino de los acertijos no hay nada más fascinante que la colección de problemas que conciernen a la cruz griega y sus peculiares relaciones con el cuadrado, el paralelogramo y otras figuras simétricas.
En vez del conocido problema de convertir una cruz en un cuadrado mediante el menor número posible de cortes, proponemos él desafío de hacer dos cruces a partir de una sola.
Parece ser que uno de nuestros soldados heridos, al regresar a casa después de que una fiel joven de la Cruz Roja le salvara la vida, le pidió la cruz roja que ella llevaba en el brazo, como recuerdo. Ella, generosamente, extrajo sus tijeras y. con unos pocos cortes hábiles, dividió la cruz en varias partes que podían unirse perfectamente para formar dos cruces de igual tamaño. Es un artilugio simple pero de gran belleza, y la satisfacción de descubrirlo será para usted como si hubiera ganado un premio.

Respuesta

La ilustración siguiente muestra cómo puede cortarse en cinco partes la cruz griega, y cómo esas partes pueden combinarse para formar dos cruces de igual tamaño. Corte como lo muestra la figura 1 y luego reacomode las partes como lo muestra la figura 2.



5. El acertijo de la señora de Pitágoras



Sin destruir el diseño a cuadros, corte la figura en tres pedazos que formen un cuadrado ajedrezado.

Cuando la señora de Pitágoras le pidió consejo a su esposo con respecto a la mejor manera de hacer un cuadrado con el resto de estera ateniense que mostramos en la ilustración, el gran filósofo le dio la siguiente explicación:

La línea de puntos que cruza la estera es claramente la hipotenusa de un triángulo rectángulo cuyos lados son los lados de dos cuadrados que reunidos conforman la figura. Según el gran teorema de Pitágoras, esta línea debe ser el lado de un cuadrado que posee un área igual a la suma de las áreas de los dos cuadrados construidos sobre ambos lados. (El teorema está ilustrado por la figura pequeña en la esquina superior derecha). Una vez que hemos obtenido esta medida, podemos entonces cortar la figura como lo muestran las dos líneas enteras y reacomodar las tres piezas para formar un cuadrado perfecto a partir de dos piezas cuadradas cualesquiera.

"Ahora, Tago", dijo la señora Pitágoras, que siempre lo llamaba así en la intimidad, "temo que estas cosas se deshilachen si se las corta al sesgo, así que prefiero arreglármelas sin esa línea hipopótamo. He aquí un plan que también necesita tres partes: cortar esa parte A, y ponerla de pie apoyándola sobre un lado corto, después mover la pieza C un escalón hacia abajo, y se forma un cuadrado de 13 x 13, seguro que sí".

"Pero no acaba de gustarme, Tago", continuó ella, "pues ya ves que el diseño no corre bien en esa parte larga. ¿Puedes hallar una respuesta perfecta sin hacerle dar ese medio giro a ninguna de las piezas?".

Y ahí tenemos el nuevo acertijo de la señora Pitágoras.

(Para aclarar un poco el problema, adviértase que las hebras de todos los cuadrados negros van diagonalmente de NE a SO. Cuando la pieza A es colocada en posición vertical, las hebras van del NO al SE. La señora Pitágoras desea una solución que mantenga tanto el diseño ajedrezado como la dirección uniforme de las hebras. M. Gardner).

Respuesta

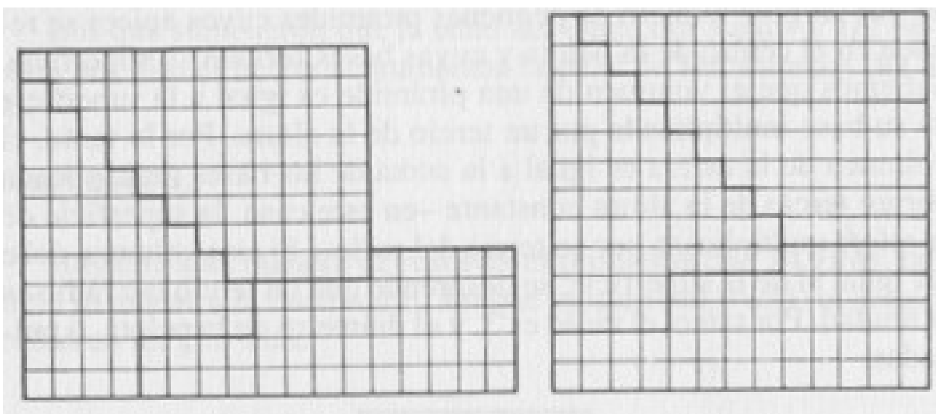


Fig. 1 Fig. 2

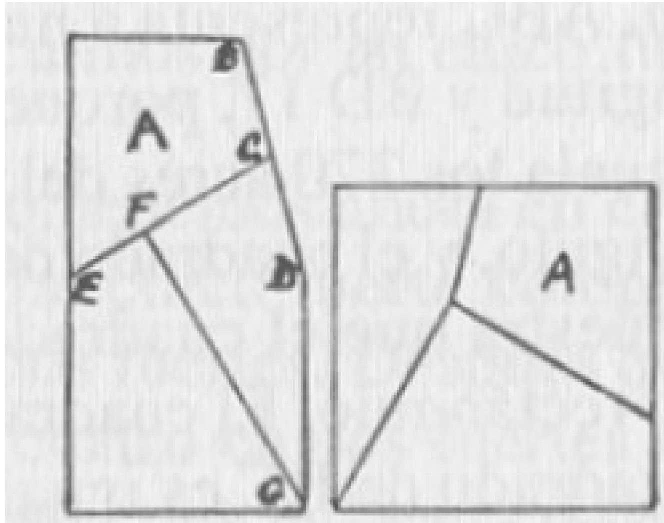
6. El problema del ensamblador

Corte el tablero en el menor número de piezas que formen un cuadrado perfecto.

Los estudiantes de geometría hallarán aquí un interesante problema elemental que puede resolverse de la mejor manera gracias a métodos ingeniosos experimentales, aunque hay una regla cien tífica para llegar a la respuesta correcta, y esta regla se asemeja grandemente a la cuadragésimo séptima proposición de Euclides. El ensamblador tiene una pieza de cuatro pies de largo y dos pies de ancho, con una esquina rebanada. El acertijo consiste en dividir la tabla en la menor cantidad posible de partes para que, sin ningún desperdicio, puedan unirse y formar un cuadrado perfecto que será la tapa de la mesa que se ve en la ilustración.

En este caso particular, la pieza faltante ha sido cortada en un ángulo de quince grados, pero cuando usted resuelva el acertijo, descubrirá que el procedimiento de corte funcionará igualmente bien aunque este ángulo sea mayor o menor que el que aquí se muestra.

Respuesta



La mejor respuesta requiere sólo dos cortes rectos y la inversión de una parte, un recurso de la carpintería práctica en el que no pensaron algunos seguidores de Euclides.

No hace ninguna diferencia que el ángulo de D a B sea más o menos agudo. Simplemente, trace una línea desde el centro del lado izquierdo hasta el medio de la línea BD. Después trace una línea perpendicular desde la esquina G hasta la línea EC. Invierta la pieza A y las tres piezas formarán un cuadrado como lo muestra la ilustración.

7. El acertijo del poni

Coloque las seis partes para hacer la mejor figura posible de un poni.

Hace muchos años, mientras regresaba de Europa en compañía de Andrew G. Curtin, el famoso gobernador de Pennsylvania (que retornaba de su puesto en Rusia para presentarse como candidato a presidente de los Estados Unidos), conversamos acerca del curioso monumento del Caballo Blanco de Uppington Hill, Berkshire, Inglaterra.

Si usted nada sabe acerca de esa extraña reliquia de los primeros sajones, la ilustración adjunta le dará una excelente idea de su aspecto. Representa la figura de un colosal caballo de varios cientos de pies de largo, dibujada en la ladera de una montaña a unos mil pies por encima del nivel del mar y que es visible desde unas quince millas de distancia. Tiene más de mil años de antigüedad, y se cree que fue realizado por los soldados de Etelredo y Alfredo (el caballo blanco era el emblema de los sajones) después de su victoria sobre los daneses. Lo que parece nieve sobre la ladera de la montaña es en realidad producto de la eliminación de la hierba verde, quitada para mostrar la tierra blanca que está debajo, en forma de caballo.

Después de haber hablado largo rato acerca del caballo blanco, el gobernador exclamó: "Bien. Loyd, en esto habría el germen de un acertijo".

Muchos buenos acertijos han aparecido así. De modo que, con mis tijeras y un pedazo de papel, improvisé rápidamente la figura de caballo que ustedes pueden ver aquí.

Sería algo muy simple mejorar después las partes y la forma general del viejo caballo, y lo modifiqué en la versión que más tarde publiqué, pero en realidad amo al viejo jamelgo tal como fue idea do por primera vez, con todos sus defectos, y por ello lo presento aquí como verdaderamente se me ocurrió en esa oportunidad.

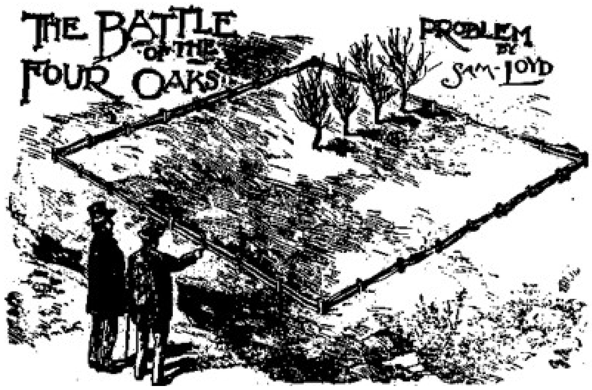
El mundo se ha movido con mucha rapidez durante la última década, y los aficionados son mucho más sagaces de lo que solían ser. En aquellos días, probablemente sólo uno entre mil sabría resolver verdaderamente el acertijo, de modo que el hecho de ver cuántos pueden resolverlo en la actualidad será una verdadera prueba de la inteligencia del pasado comparada con la de la generación actual.

Dibuje una copia exacta de la figura que mostramos. Corte las seis partes con mucho cuidado, luego trate de acomodarlas de modo que formen la mejor figura posible de un caballo. Eso es todo, pero el mundo entero disfrutó) durante un año con las diversas representaciones grotescas que podían construirse con esas seis piezas. Vendí más de mil millones de copias del "Acertijo del poni". Esto me impulsa a decir que, aunque he ideado muchos acertijos, he patentado numerosas invenciones y he dedicado mucho tiempo y dinero, por desgracia, a las "grandes cosas", se hace más dinero con las cosas pequeñas como el "Acertijo del poni", para cuya promoción e inserción en el mercado no hace falta ni un billete de cinco dólares.

Respuesta

Las partes negras del papel no son más que una ilusión y una burla. Esas piezas están situadas de manera que formen, en el centro, un caballito blanco, tal como lo muestra la ilustración.

8. La batalla de los cuatro robles



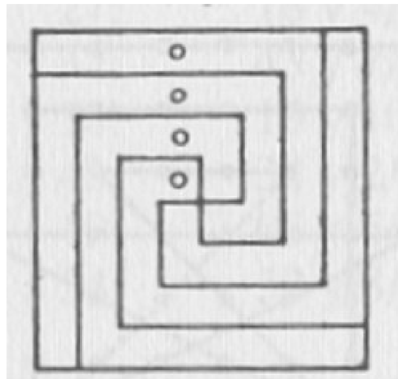
Divida el campo en cuatro partes idénticas, cada una de las cuales deberá contener un árbol.

La ciudad de los Cuatro Robles lleva ese nombre a partir de que uno de los primeros pobladores, dueño de una gran parcela de tierra, se la legó <r sus cuatro hijos especificando que la "dividieran en partes iguales, tal como lo indican las posiciones de cuatro antiguos robles que siempre han servido como mojones".

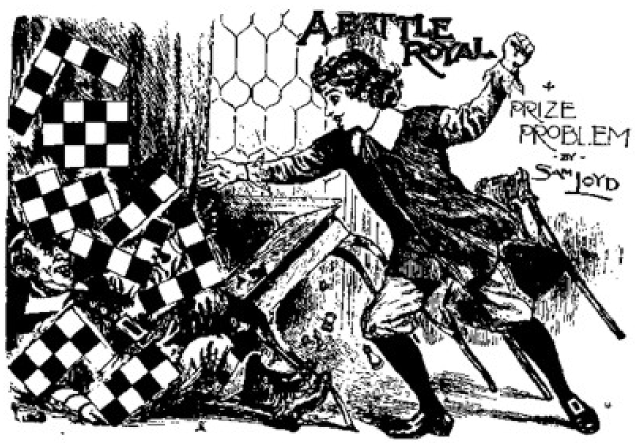
Los hijos fueron incapaces de dividirse la tierra amistosamente, ya que los cuatro árboles no les daban ninguna clave que los guiara, de modo que acudieron a la ley y perdieron toda la propiedad en lo que llegó a ser conocido como "la batalla de los cuatro robles". La persona que me contó el asunto creía que la historia podía ser el origen de un buen acertijo, y lo ha sido, al menos en lo que al tema se refiere.

La ilustración representa un campo cuadrado con cuatro viejos robles, separados entre sí por distancias iguales, alineados en una fila que va desde el centro del terreno hasta uno de sus lados. La propiedad fue legada a cuatro hijos, diciéndoles que debían dividir el campo en cuatro partes de la misma forma y medida, de modo que cada una de ellas contuviera uno de los árboles. El acertijo es espontáneo, concebido en el calor del momento, así que en realidad no es muy difícil. No obstante, nos atrevemos a decir que no todos darán con la mejor respuesta.

Respuesta



9. Una batalla real



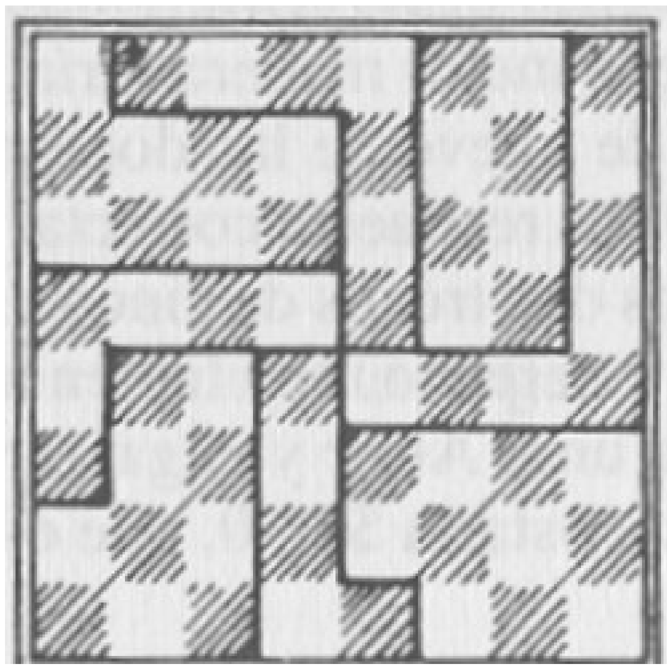
Reorganice las ocho partes hasta formar un tablero perfecto.

En la historia de Francia se cuenta una entretenida historia acerca de cómo el Delfín se salvó de un inminente mate mientras jugaba al ajedrez con el duque de Borgoña, rompiéndole al duque el tablero en la cabeza y partiéndolo en ocho partes. Los autores de ajedrez suelen citar esta historia como ejemplo de que no siempre es buena política jugar para ganar, y ha dado además origen a una fuerte línea de ataque conocida como el gambito del Rey.

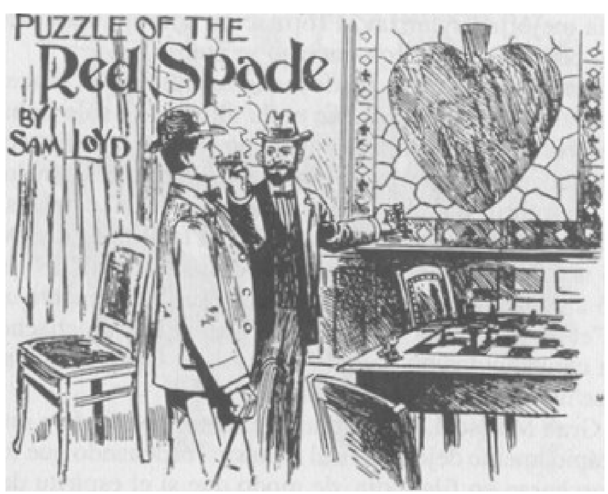
El hecho de que el tablero se partiera en ocho partes siempre impresionó mi fantasía juvenil, ya que me parecía posible extraer de allí los elementos de un importante problema. La restricción a esas ocho partes no da lugar a gran dificultad o variedad, pero como no me siento en libertad de alejarme de la verdad histórica, daré a nuestros lectores un problema simple adecuado para la época estival. Muestre cómo reunir las ocho partes para formar un tablero perfecto de 8 x 8.

El acertijo es simple, y sirve para enseñar una regla valiosa que debe respetarse al construirse acertijos de esta clase Como no hay, dos partes de igual forma, se evitan otras vías para resolverlo y la solución se torna más difícil.

Respuesta



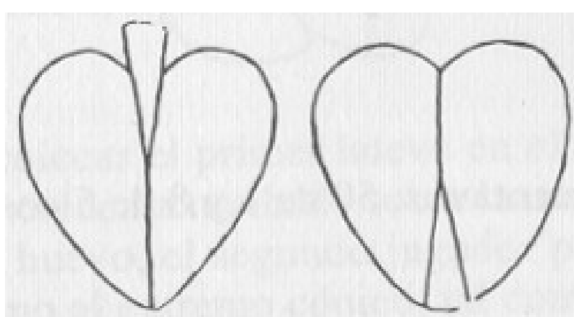
10. El acertijo de la pica roja



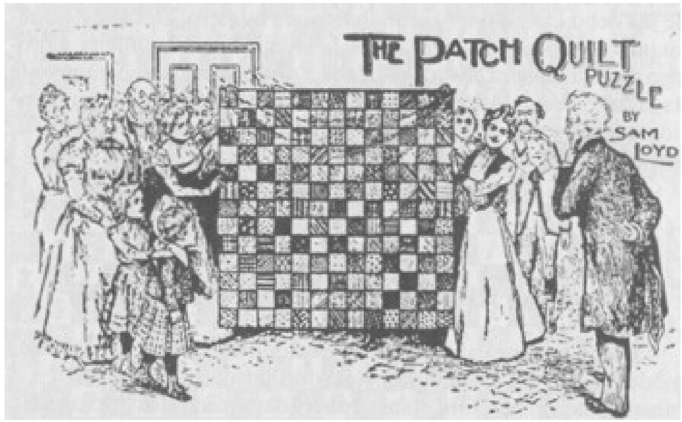
Muestre cómo se puede convertir la pica en un corazón cortándolo en tres partes.

Durante una reciente visita al Club de Whist y Ajedrez de Crescent City, me llamó la atención el curioso diseño de una pica roja que adornaba una de las ventanas del salón principal de reuniones. El diseño procedía de Dresde y, a la manera de las vidrieras de las catedrales, está hecho con numerosas piececitas de vidrio coloreado, hábilmente ensambladas para lograr la figura deseada.
Jamás nadie pidió ningún tipo de explicación acerca de la incongruencia del color. Al principio se lo tomó como una terrible equivocación, pero más tarde llegó a ser contemplado con gusto, no sólo a causa de la novedad que puede significar una pica roja, sino también porque una pica negra hubiera oscurecido demasiado la habitación.
Al enterarme, no obstante, que el fabricante había cometido un error, ya que el as de corazones debía haber sido la insignia del club, me dediqué a examinar cuidadosamente la ventana. La pica está compuesta por tres piezas, y rápidamente descubrí que reacomodando las piezas, éstas podían ensamblarse para formar el as de corazones, que era lo que se había deseado en principio.
Los socios se habían acostumbrado tanto a su peculiar emblema, por no decir que ya lo veneraban, que no consintieron en que fuera cambiado. No obstante, esta alteración da lugar a un acertijo singular aunque sencillo.

Respuesta



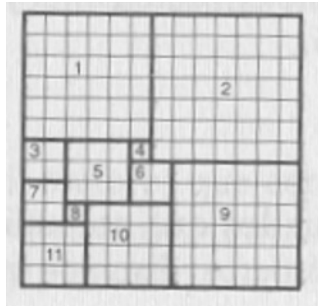
11. La colcha de retazos



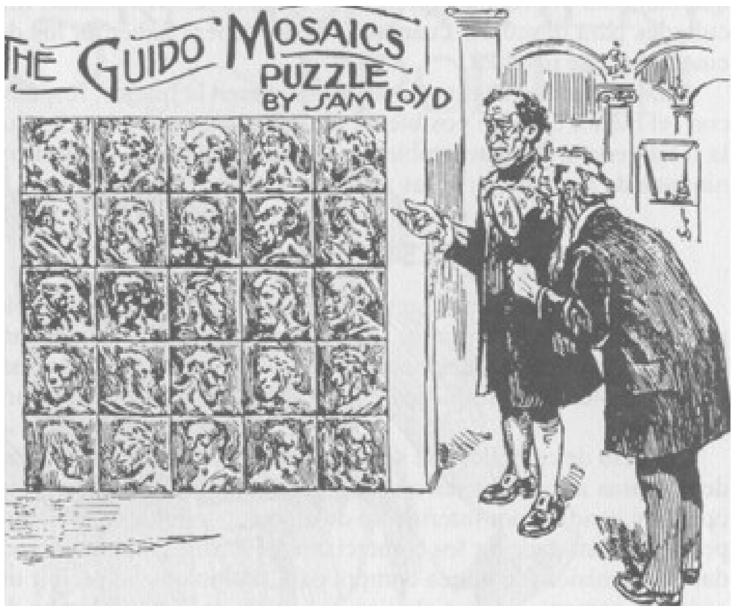
¿Cuál es el menor número posible de cuadrados, de una o más piezas, en que puede dividirse la colcha?

El dibujo representa a los miembros de la sociedad de "Trabajadoras Voluntarias" sorprendiendo a su buen párroco con una muestra de amor y estima bajo la forma de una bella colcha de retazos. Cada uno de los miembros contribuyó con una pieza perfectamente cuadrada, formada por uno o más cuadrados pequeños.
Cualquiera de las damas hubiera renunciado si su pieza hubiera sido omitida, de modo que el hecho de unir los diversos cuadrados, de distintos tamaños, se convirtió en un tema arduo de resolver. Incidentalmente, debemos mencionar que, ya que cada miembro colaboró con un pedazo cuadrado de colcha, usted sabrá cuántos eran cuando descubra la menor cantidad posible de piezas cuadradas en que puede dividirse la colcha. Es un acertijo simple que ofrece considerable posibilidad de aplicar el ingenio y la paciencia.

Respuesta
El siguiente diagrama muestra de qué modo la colcha de 13 x 13 puede dividirse en 11 cuadrados más pequeños, el menor número de piezas cuadradas en que puede dividirse sin destruir el diseño de los cuadrados.



12. Los mosaicos Guido



Corte el mosaico en partes que formen dos cuadrados.

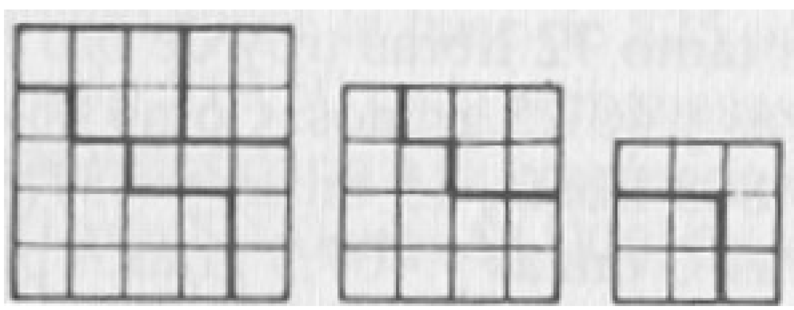
Generalmente no se sabe que la celebrada pieza de mosaicos venecianos de Domenichino, conocida como la colección Guido de cabezas romanas, estaba originariamente dividida en dos grupos cuadrados, descubiertos en diferentes períodos. Fueron ensamblados para que recuperaran lo que se supone su forma correcta, en 1671. Aparentemente, fue accidental que se descubriera que cada uno de los cuadrados se componía de piezas que podían unirse y formar una pieza mayor de 5 x 5, como se ve en la ilustración.

Es un bonito acertijo, y como muchos acertijos, al igual que las proposiciones matemáticas, pueden resolverse de atrás para adelante ventajosamente, invertiremos el problema y le pediremos que divida el cuadrado grande en el menor número posible de piezas que puedan ser reensambladas para formar dos cuadrados.

Este acertijo difiere del principio pitagórico de cortar con líneas al sesgo, sabemos que dos cuadrados pueden dividirse por sus diagonales para producir un cuadrado más grande, y viceversa, pero en este acertijo debemos cortar solamente por las rayas para no destruir las cabezas. Incidentalmente diremos que los estudiantes que dominan el problema pitagórico no hallarán demasiadas dificultades para descubrir cuántas cabezas deberá haber en los dos cuadrados que resulten.

Los problemas de esta clase, que requieren la "mejor" respuesta con "el menor número posible de piezas", ofrecen gran estímulo a la inteligencia. En este problema, la menor solución no destruye ninguna de las cabezas ni las vuelve del revés.

Respuesta



13. El acertijo de Alex el listo

Corte el pedazo de papel con forma de mitra en el menor número posible de piezas que formen un cuadrado perfecto.

Cualquiera que haya presentado un acertijo o un truco a un grupo de amigos conoce a Alex y su hábito de demostrar, o de intentar demostrar, que lo sabe toco acerca de ese truco, antes de que haya sido explicado. En el caso de conocer de antemano el acertijo, enuncia todas las respuestas incluso antes de que todos los interesados hayan tenido oportunidad de intentarlo. En el caso de que el acertijo sea nuevo para él, se pone a demostrar hasta qué punto se parece a algún otro que sí conoce y que es, por supuesto, superior al que está en cuestión. En general sus explicaciones nos recuerdan un proverbio persa: "El que no sabe, y no sabe que no sabe, es un buen estorbo". Es un verdadero placer hacerlo fracasar, como en el siguiente ejemplo:

Harry está a punto de mostrarle a sus jóvenes amigos un divertido acertijo cuando es interrumpido por Alex el terrible, que cree que es el que todos los aficionados conocen como el famoso viejo Acertijo de la Mitra. Ése es un acertijo que expuse al público hace unos cincuenta años y que demanda un método para cortar el papel en cuatro piezas de idéntica forma y tamaño.

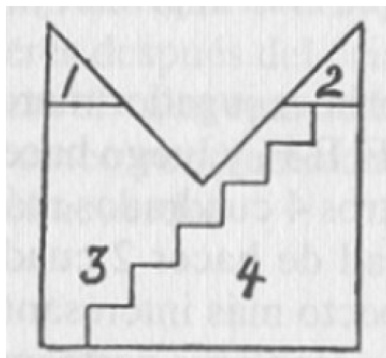
En respuesta a la jactanciosa oferta de Alex, que pretende explicar el acertijo, Harry replica con prontitud:

"¡Perfecto! El acertijo consiste en cortar este papel en el menor número posible de piezas que luego formen un cuadrado perfecto. Yo mismo he olvidado la respuesta, pero aquí mi amigo se ha ofrecido amablemente a explicárnoslo".

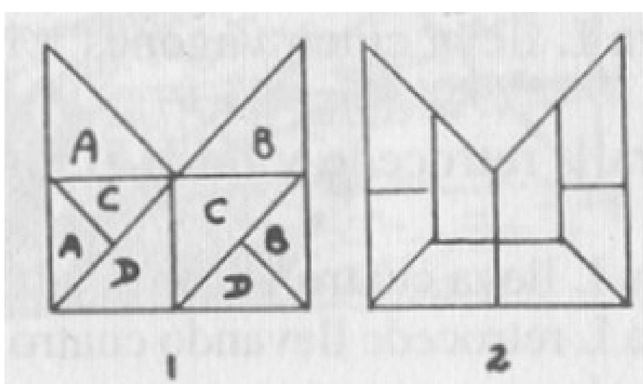
Respuesta

Para resolver el acertijo con el menor número posible de partes, primero recorte los triangulitos 1 y 2 y colóquelos juntos en el centro. Después recorte los peldaños en zig-zag, desplace la pieza N° 4 hacia abajo un peldaño, y las cuatro partes coincidirán para formar un cuadrado perfecto.

(Es irónico que, en el mismo acertijo en que Loyd fustiga a "Alex el listo", quien piensa que todo lo sabe, el viejo maestro caiga en un grave error.



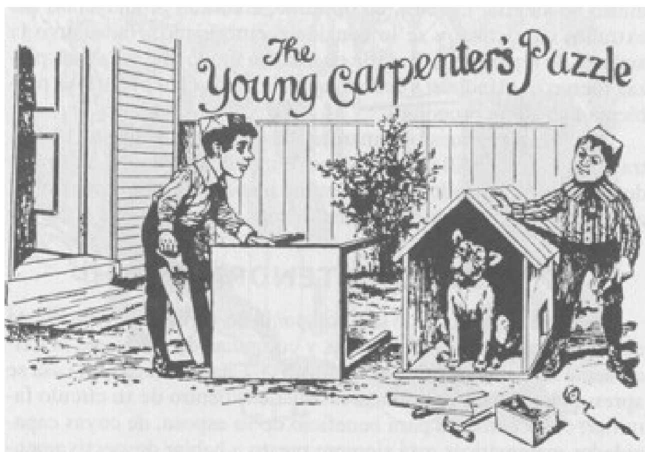
Tal como lo explica meticulosamente Henry Dudeney –Amusements in Mathematics, sólo los rectángulos con lados en ciertas proporciones pueden ser transformados en cuadrados por medio del método de la escalera. En este caso, los lados del rectángulo guardan la proporción de 3 a 4, lo que no permite la transformación deseada.



Dudeney presenta una limpia solución en cinco partes. No se ha descubierto nunca una solución en cuatro partes.

Incluso el viejo acertijo de la mitra de Loyd, que consiste en cortar la mitra en cuatro piezas de la misma forma y tamaño, sólo puede resolverse gracias a la poco satisfactoria suposición de que las piezas que llevan la misma letra, figura 1, están unidas por los ángulos y por lo tanto... ¡pueden considerarse una sola pieza! Loyd también publicó la más legítima disección en ocho piezas que muestra la fig. 2. M. G.)

14. Acertijo del carpintero



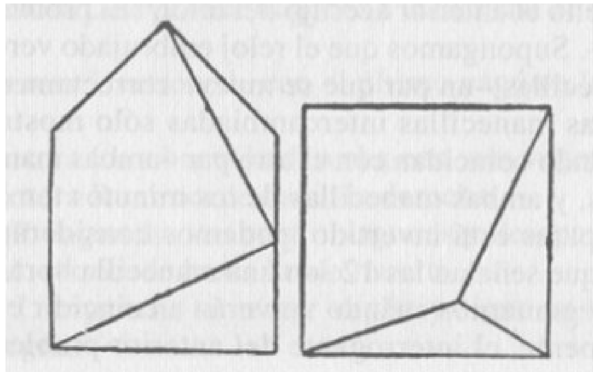
¿Cuál es el menor número de piezas en que debe cortarse la tapa de la mesa para completar la caseta del perro?

La ilustración por sí misma cuenta la historia, y no hace falta que Sherlock Holmes nos diga que los muchachos han hallado una vieja caja de herramientas en el cobertizo; que su madre está ausente pues ha asistido a una reunión, y que debe ser jueves, que es el día de salida de la sirvienta.

Hay otros aspectos interesantes, tales como de qué manera va a salir Towser por la puertecita una vez que los muchachos hayan clavado el lateral de la caseta. Ése, sin embargo, es un problema que Towser tendrá que resolver a su manera, así que no perderemos más tiempo y nos dedicaremos al planteamiento del acertijo.

¿Cuál es la mejor manera de cortar la tapa cuadrada de la mesa de la cocina en el menor número posible de piezas que ajusten para cerrar el lado abierto de la caseta?

Respuesta



15. El problema de la luna

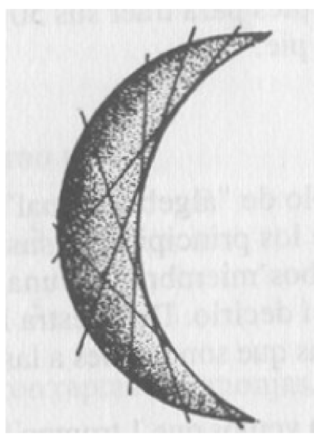
Si la luna estuviera hecha de queso verde, ¿cuántas partes podría usted obtener con cinco cortes rectos de cuchillo?

"Hablando acerca de la posibilidad de tratar las enfermedades por medio de la influencia de la voluntad", dice un renombrado especialista en una reciente colaboración a una publicación médica, "deseo decir que en Suiza el poder de la imaginación es tan fuerte que los pastores montañeses comen su pan negro con gran deleite, creyendo que es queso verde de la luna, y los niños se pelean por sus porciones imaginarias".

Al no estar interesado por el lado de la Christian Science, lo que me impactó fue descubrir la posibilidad de un acertijo en esa vieja historia. Por lo tanto, pasando

por alto la tonta fantasía de los hombres que muestra la ilustración, supongamos que el trinchador experto del grupo esté especulando acerca del mayor número posible de pedazos en los que puede dividir la luna con cinco cortes. Los pastores deberán conformarse, desafortunadamente, con raciones pequeñas, ya que sólo tienen para su festín un cuarto menguante, por lo que se ven obligados a sacar de él el mayor provecho. ¿Puede usted ayudarlos?
Con lápiz y regla, marque en la ilustración de la luna cinco líneas rectas y vea cuántas partes puede producir.

Respuesta
Sacando la mayor ventaja posible de la forma de la luna, se pueden lograr 21 pedazos de queso para los hambrientos montañeses.



(Se ha observado que para un círculo, el número máximo de pedazos que pueden ***obtenerse por n cortes es***

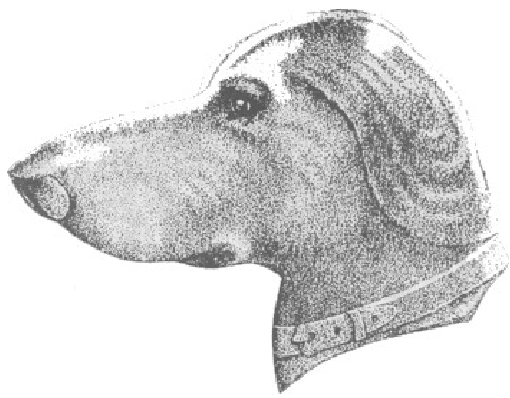
$$(n^2 + n)/2 + 1$$

pero para un cuarto creciente, el número aumenta hasta

$$(n^2 + 3n)/2 + 1$$

M. G.)

16. El perro de pan de jengibre



¿Cómo cortaría esta cabeza de perro, de pan de jengibre, en dos partes de igual forma?

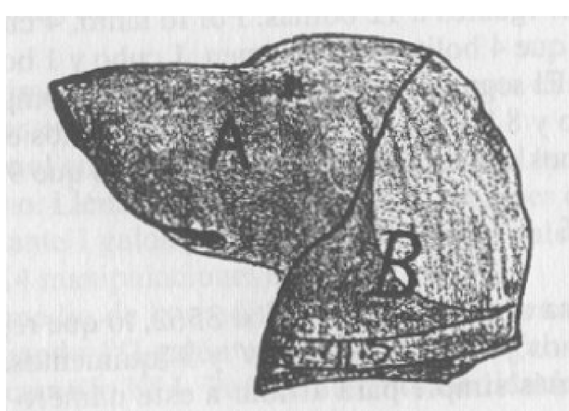
He aquí un problema práctico de división simple calculado para complicar a algunos de nuestros aficionados.

Vemos que Toodles ha recibido de regalo una cabeza de perro de pan de jengibre, y se le ha dicho que debe compartirla con su hermanito.

En su ansiedad por ser justa y equitativa, desea descubrir el modo de dividir la cabeza en dos piezas de igual forma y medida.

¿Cuántos de nuestros sagaces aficionados podrán ayudarla enseñándole cómo dividir la cabeza de perro?

Respuesta



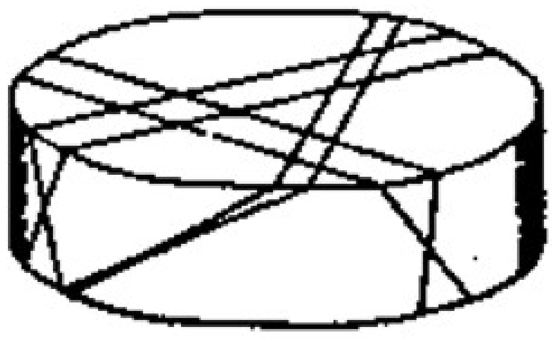
17. El problema del queso

¿Cuántos pedazos de queso produjo el soldado con seis cortes planos?

El tema para un buen acertijo puede ser sugerido por cualquier cosa impactante o nueva que uno tenga la oportunidad de ver, pero la aplicación o el adecuado desarrollo del tema puede requerir considerable tiempo y estudio. Algo de los asuntos cotidianos de la vida nos intriga un poco por su rareza, y así se nos ocurre naturalmente la idea: "Si esto me ha intrigado bajo su forma accidental, cuando no se pretendía presentar ningún aspecto dificultoso, ¿de qué manera sería posible aumentar la dificultad dándole verdadera forma de acertijo con objeto de ocultar el principio involucrado?".

El problema debe ser presentado de manera agradable, de modo que la ilustración ayude a explicar los términos y oculte, al mismo tiempo, su dificultad real, confiriendo a todo el relato lo que Bret Harte llamaría una simplicidad "infantil y leve". Hasta el nombre puede utilizarse para desviar la atención del truco, pues, tal como un antiguo filósofo comentara varios siglos antes de que se hablara de los estados Unidos, "Ars est celare artem", con lo cual pretendía informar a los aficionados a los acertijos que el verdadero arte consiste en ocultar el arte. Allí radica la mayor diferencia entre los acertijos modernos y antiguos.

Un día me hallaba casualmente en una dependencia del ejército donde un asistente cortaba un queso en porciones, y me sorprendió el modo ingenioso que utilizaba para dividirlo. Cuanto más lo pensaba, más convencido estaba que en ese hecho había una feliz sugerencia que eventualmente podría cristalizarse en forma de acertijo. Cumplimenté al intendente por la habilidad de su asistente, a lo que él replicó: "¡Oh, eso no es nada! ¡Debería verlo cuando corta un pastel!".



El corte de un pastel compete sólo a la superficie, involucrando así raíces cuadradas o segundas potencias, como diría un matemático. Al cortar un queso vamos más allá de la superficie, internándonos en ecuaciones cúbicas conocidas como terceras potencias, pues debemos considerar el problema de la profundidad.
¿Puede usted decir cuántos pedazos se producen a partir de los seis cortes rectos siguientes?

Respuesta
El queso es dividido en 2 partes con un corte, en 4 por el segundo, en 8 por el tercero, en 15 por el cuarto, en 26 por el quinto, y en 42 por el sexto.
(Estos números indican el número máximo de partes que pueden producirse con cada corte sucesivo de un sólido convexo. A partir de esta serie, no es difícil derivar la siguiente ecuación cúbica, expresando así la relación funcional entre el número máximo de partes y el número de cortes (n):

$$(n^3 + 5n)/2 + 1 = \text{número de partes. (M. G.)}$$

18. El acertijo chino

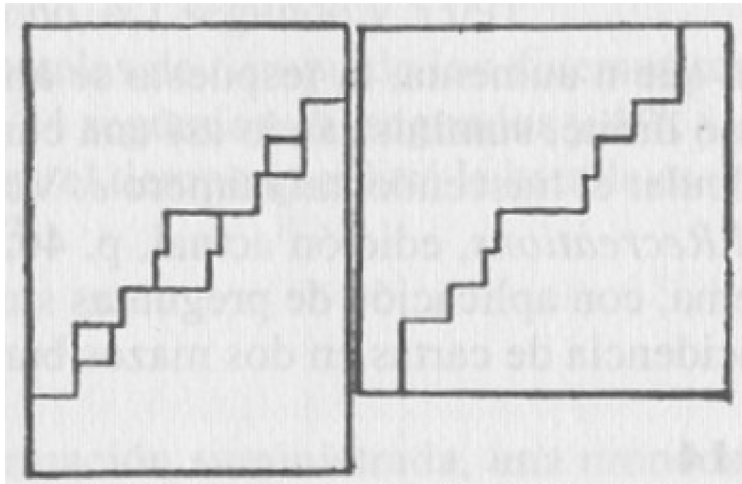
Divida un pedazo cuadrado de papel en dos mitades que ajusten como muestra la ilustración.

El cepo que inmoviliza la cabeza y las muñecas del desdichado culpable de la ilustración fue hecho con un pedazo cuadrado de madera dividido en dos partes. Al igual que todos los problemas matemáticos, la proposición puede resolverse en ambos sentidos, es decir, haciendo un cepo por división del cuadrado o dividir el cepo en mitades que ajusten para formar el cuadrado.

Torne un pedazo de papel perfectamente cuadrado y, sin ningún desperdicio, córtelo en dos partes que ajusten y formen un cepo oblongo, con orificios para la cabeza y las muñecas del prisionero. Las dos piezas que forman el cepo pueden hacerse coincidir para formar nuevamente un cuadrado perfecto, con los tres orificios cerrados. Hay un pequeño truco relacionado con la tarea de practicar los orificios en las posiciones exactas que muestra la ilustración.

Respuesta

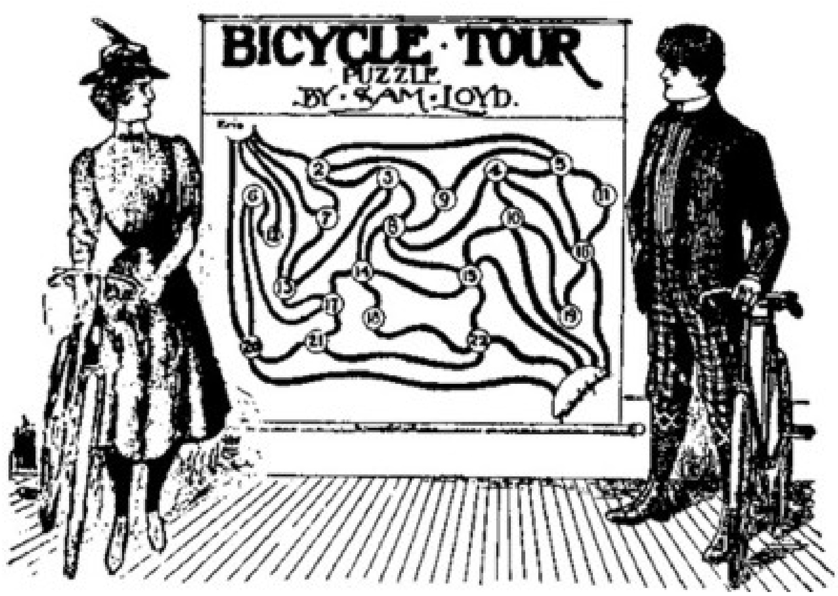
El "bonito" truco consiste en que dos entradas del borde del agujero central están disimuladas por la cabeza del prisionero. El siguiente diagrama explica cómo se ha cortado la madera.



Capítulo 6

Problemas topológicos, de recorridos y de trazados

1. Un tour en bicicleta



Marcar la ruta desde Filadelfia a Erie, pasando una vez por cada ciudad.

Este mapa muestra veintitrés ciudades importantes de Pennsylvania conectadas por rutas ciclistas de un diseño más o menos artístico. El problema es simple: comience sus vacaciones de verano y vaya de Filadelfia a Erie, pasando una vez por cada ciudad y sin recorrer dos veces el mismo trayecto. Es todo lo que hay, que hacer.

Las ciudades están numeradas para que los participantes puedan describir la ruta a seguir por medio de una secuencia numérica.
En este viaje prescindiremos de la práctica usual de llegar a destino por la "ruta más corta posible". Simplemente llegue allí, sin prestar atención al ciclómetro.

Respuesta
La única ruta posible para pasar sólo una vez por cada ciudad es siguiendo esta secuencia: Filadelfia a 15, 22, 18, 14, 3, 8, 4, 10, 19, 16, 11, 5, 9, 2, 7, 13, 17, 21, 20, 6, 12, y luego a Erie.

2. En la antigua Grecia

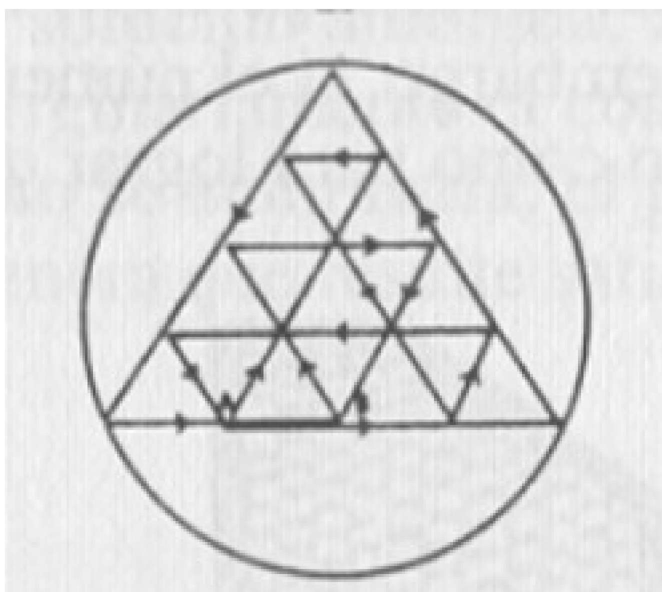
Dibuje el símbolo griego con una línea continua, haciendo la menor cantidad posible de virajes.

Al mirar algunas fotografías de las maravillosas reliquias de la antigüedad desenterradas durante las recientes excavaciones en Grecia, me asombró la repetida aparición del símbolo del círculo y el triángulo. Sin entrar en la discusión referida a la interpretación aceptada del signo, acerca de la cual muchos hombres eruditos han escrito muchos volúmenes, simplemente deseo llamar la atención con respecto a los curiosos aspectos matemáticos que siempre parecen formar parte de la estructura de estos casos.

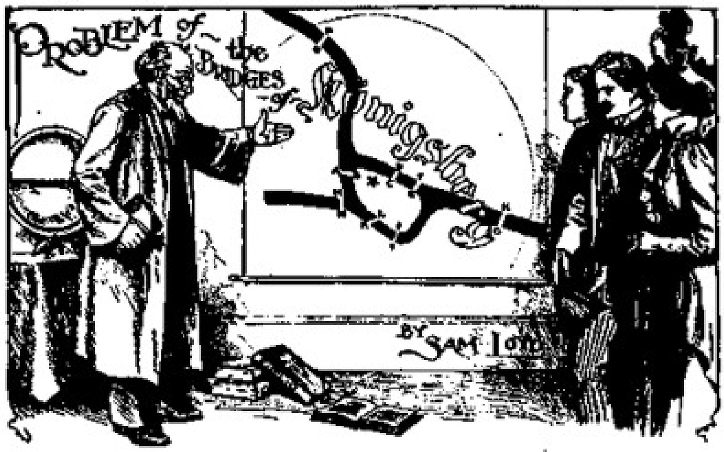
Este signo está ligado a ciertas inscripciones de monumentos conmemorativos, y funciona de algún modo como un sello o una signatura. Resulta agradable descubrir que el símbolo puede trazarse con una sola línea continua, sin retrazar ninguna parte. Pero si adoptamos el plan más popular de volver a pasar sobre algunas líneas todas las veces que deseemos, requiriendo tan sólo que la figura trazada par una sola línea continua, con la menor cantidad posible de cambios de dirección en el trazo, la tarea se convierte en el mejor acertijo de su clase que se haya inventado nunca.

Respuesta

El símbolo griego puede dibujarse con una sola línea continua con trece cambios de dirección:



3. El problema de los puentes de Königsberg



¿Cuántas rutas hay y cuál es la más corta?

He aquí un extraño acertijo, interesante no sólo a causa del principio general que implica sino también a causa de su antigüedad y cíe la curiosa historia relacionada con él. Königsberg, la segunda capital de Prusia, está dividida por el río Pregel en cuatro zonas, incluyendo la isla Kneiphof, tal como lo muestra el mapa adjunto. Hay ocho puentes que conectan las diferentes partes de la ciudad, y hay, un acertijo acerca de ellos que intrigó grandemente a los ciudadanos cíe Königsberg hace unos doscientos años.

Dar un paseo por los puentes ha sido siempre un entretenimiento para recreación de los jóvenes. Según los viejos relatos, de una manera o de otra se presentó la pregunta de cuánto llevaría recorrer los puentes. Esto condujo a la sorprendente afirmación de que un recorrido completo de todos los puentes -sin pasar más de una vez por ninguno de los puentes-, era imposible.

Es un hecho histórico que un comité de jóvenes visitó a Leonard Euler, el matemático, en 1735, para pedirle que resolviera el conflictivo tema. Un año más tarde, Euler presentó un voluminoso informe a la academia de Ciencias de San Petersburgo. Allí afirmaba haber demostrado la imposibilidad de resolver el problema. Esta conclusión aparece en el informe de la Academia, 1741, vol. 8, y ha sido publicada en inglés y francés por renombrados matemáticos, ya que se ocupa del principio aplicándolo a cualquier número de puentes.

El profesor W. Rouse Ball, de Trinity College, discute la antigüedad y los méritos del problema en su gran obra, Mathematical Recreations, pero se equivoca al adjudicar su origen a Euler en 1736, y hace la notable afirmación de que había y aún hay, según Baedecker, solamente siete puentes. Los registros más antiguos se refieren a ocho, y nuestro mapa presenta un acertado esquema de Baedecker, quien se refiere especialmente a los ocho puentes. Euler era muy joven en 1735, y no se convirtió en un matemático famoso hasta cincuenta años más tarde, por lo que puede haber caído en el error de partir de ciertas posiciones que, al igual que ciertas combinaciones de mi acertijo 14-15, no funcionan.

La cuestión de regresar al punto de partida no forma parte en absoluto del problema. Sólo se trata de demostrar si es posible partir de cierto sitio de la ciudad y llegar a otro sitio pasando una sola vez por todos los puentes.

Se le pide al lector que diga de cuántas maneras es posible hacerlo, y cuál es la ruta más corta.

Respuesta

Hay 416 maneras de llevar a cabo esta prueba, y la ruta más corta es

O-P, D-C, E-F, H-G, I-J, L-K, N-M y A-B (o a la inversa);

pero como hay varios millones de maneras de no llevarla a cabo, las escasas 416 posibilidades correctas tal vez pasaron inadvertidas.

(El lector no debe tomar en serio las burlas de Loyd al gran Euler quien, tal como por supuesto Loyd sabía, estaba preocupado solamente con los siete puentes, y cuyo famoso informe fue el primer análisis publicado de un problema topológico. M. G.)

4. Tácticas militares

Demuestre de qué modo puede una división militar entrar por la puerta número I, marchar a través de las sesenta y cuatro casillas y salir por la otra puerta tras haber pasado bajo el arco de triunfo.

Muchos recuerdan la sensación que causó el general Winfield Scott cuando le dijo al Secretario de Guerra Stanton. "Aunque tenemos muchos comandantes capaces de hacer marchar una división de soldados por un parque, ¡ni siquiera uno de ellos sabe lo suficiente de tácticas militares como para poder sacarlos de allí!" El comentario fue aceptado como una mordaz crítica de lo que todo el inundo llamaba la habilidad de nuestros soldados para desfiles festivos.

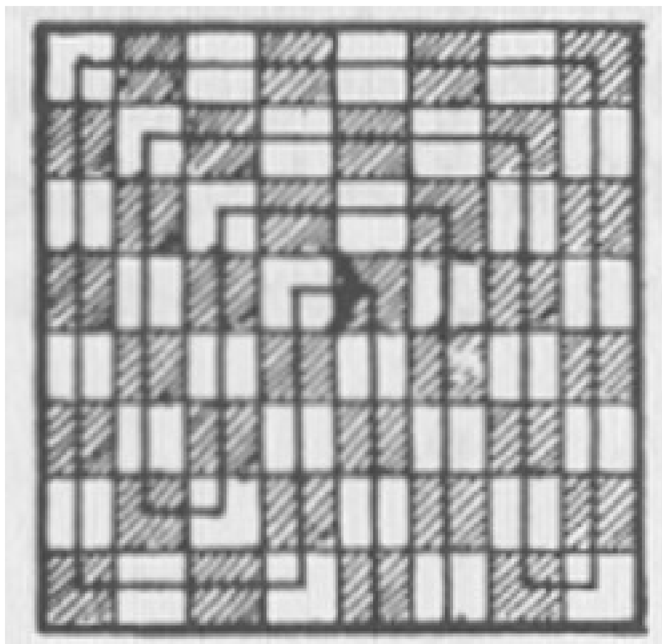
Sé que el general Scott era un excelente ajedrecista, y ahora recuerdo haber ideado un curioso acertijo ajedrecístico que pretendía presentarle, si se daba la ocasión, para ilustrar las tácticas mili tares de una división de soldados que debía atravesar un parque público.

No demanda conocimientos de ajedrez, ya que se trata de un acertijo simple, pero para facilitar la explicación me he tomado la libertad de dividir el parque en casillas para que se asemeje a un tablero de ajedrez. El problema, sin embargo, es muy interesante. Hay que mostrar de qué modo una división entraría por la puerta número 1, marcharía por todas las casillas, por debajo del arco del triunfo y saldría finalmente por la puerta número 2, describiendo el menor número de giros posible.

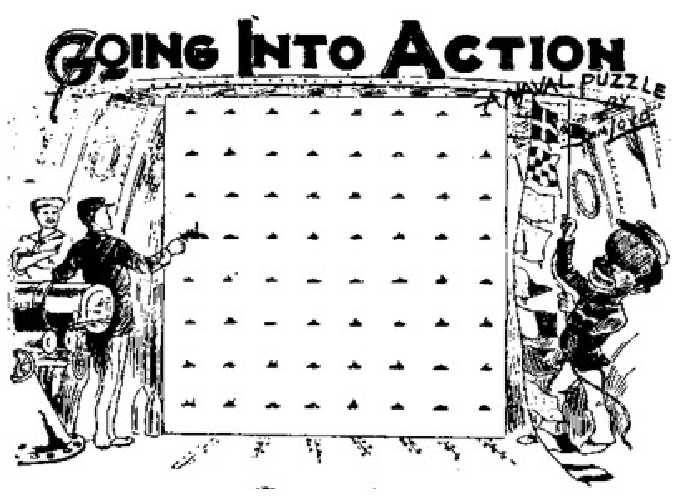
Haga un diagrama de 8 x 8 con 64 casillas en una hoja de papel y después, con un lápiz, intente pasar por cada una de las casillas, empezando y terminando en las puertas indicadas, y pasando bajo el arco. Podemos asegurarle un bonito recorrido.

Respuesta

Hay una sola manera de resolver el problema con 14 giros, tal corno lo muestra la ilustración, aunque existen mil y una rutas que requieren un giro más.



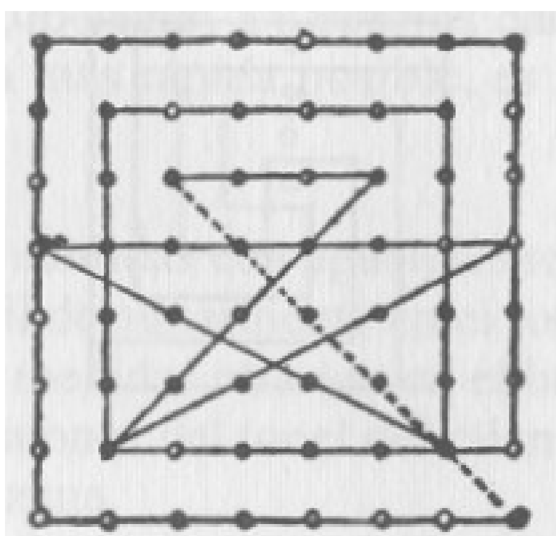
5. Entrando en acción



Muestre cómo puede el barco grande hundir a los sesenta y tres navíos enemigos y regresar al punto de partida con el menor número posible de trazos rectos.

La ilustración adjunta muestra a un señalero izando las banderas de combate que, para el beneficio de todos aquellos no familiarizados con las señales navales, explicaremos que representan el famoso grito de batalla de la guerra hispano-norteamericana: "¡Recuerden el Maine!”. Se muestra al comandante estableciendo en el mapa el plan de ataque con el que pretende atacar y hundir toda la flotilla de barcos enemigos, destruyéndolos con la mayor celeridad.
Comenzando en el punto ocupado por el barco grande, tache con una ola línea continua los sesenta y tres barcos pequeños y regrese al punto de partida, haciendo la menor cantidad posible de movimientos "rectos", tal como decimos en el lenguaje de los acertijos.

Respuesta
Hay muchas maneras simples de llevar a cabo la solución en 15 a 18 movimientos, pero la que aquí ofrecemos involucra 14 movimientos regresando al punto inicial, y nos parece la mejor respuesta posible:



6. Los canales de Marte

Visite todas las ciudades deletreando una frase.

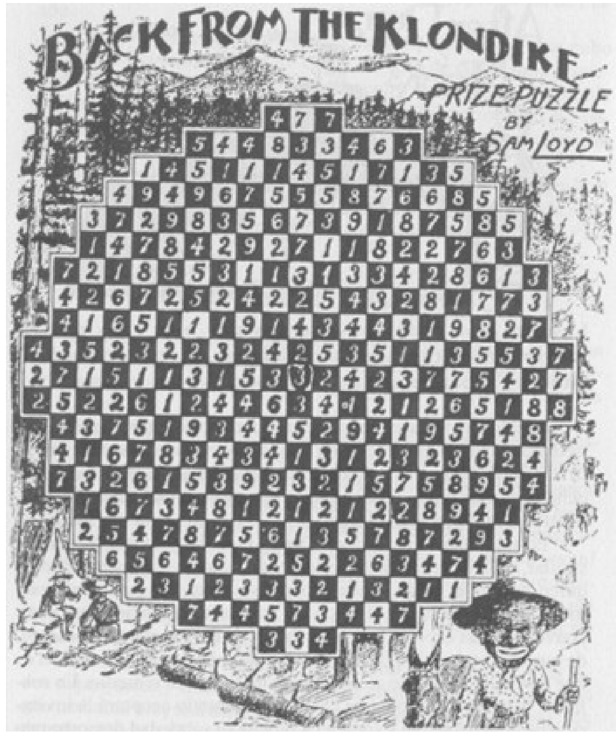
He aquí un mapa de las recientemente descubiertas ciudades y canales de nuestro planeta vecino más cercano, Marte. Comience en la ciudad marcada con una N, en el polo sur, y vea si puede deletrear una oración completa recorriendo todas las ciudades, visitándolas sólo una vez y regresando al punto de partida.

Cuando este acertijo apareció en una revista por primera vez, más de cincuenta mil lectores dijeron: "No hay solución posible". Sin embargo, es un acertijo muy simple.

Respuesta

Los cincuenta mil lectores que contestaron "No hay solución posible" resolvieron el acertijo, ¡pues ésa es la frase que da una vuelta completa por el planeta!

7. Regresando de Klondike



Encuentre una ruta numerada desde el centro hasta salir del bosque.

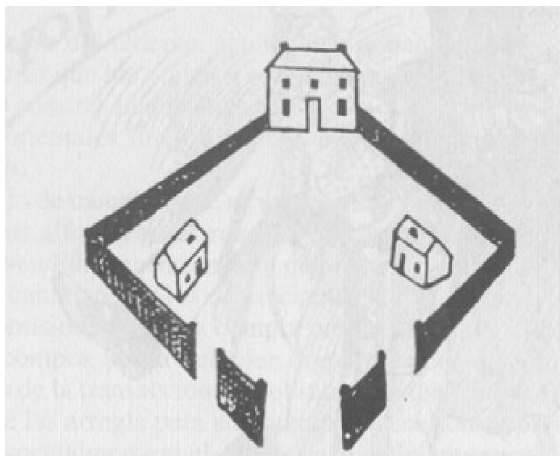
Euler, el gran matemático, descubrió una regla para resolver toda clase de acertijos laberínticos que, como todos los buenos aficionados saben, consiste en trabajar al revés, es decir, desde el final al principio. El acertijo que aquí presentamos, sin embarco, fue deliberadamente concebido para descalificar la regla de Euler, y entre muchos otros intentos, tal vez sea el único que pone en duda su método.

Empiece desde el centro. Avance tres pasos en cualquiera de las ocho direcciones, norte, sur, este, oeste, o al sesgo, noreste, noroeste, sureste o suroeste. Cuando haya avanzado tres pasos en línea recta llegará a un cuadrado numerado, que señala el segundo día de viaje, y que será de tantos pasos en línea recta en cualquiera de las ocho direcciones como indique el número. Desde este nuevo punto, vuelva a avanzar según la indicación del número, y prosiga de esta manera hasta que llegue a un cuadrado cuyo número le haga dar un paso, sólo uno, más allá del borde. Entonces habrá salido del bosque y podrá gritar todo lo que se le antoje... ¡pues habrá resuelto el acertijo!

Respuesta

Para beneficio de aquellos que no pudieron escaparse del interminable remolino de números, diremos que la única salida posible es por medio de una curiosa secuencia de avances y retrocesos a lo largo de una sola diagonal.
Los movimientos son: SO a 4, SO a 6, NE a 6, NE a 2, NE a 5, SO a 4, SO a 4 y luego un audaz salto al NO o al SE rumbo a la libertad.

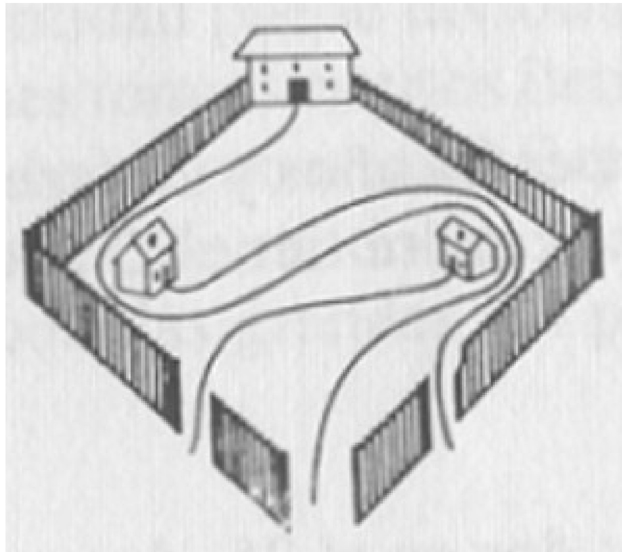
8. Los vecinos belicosos



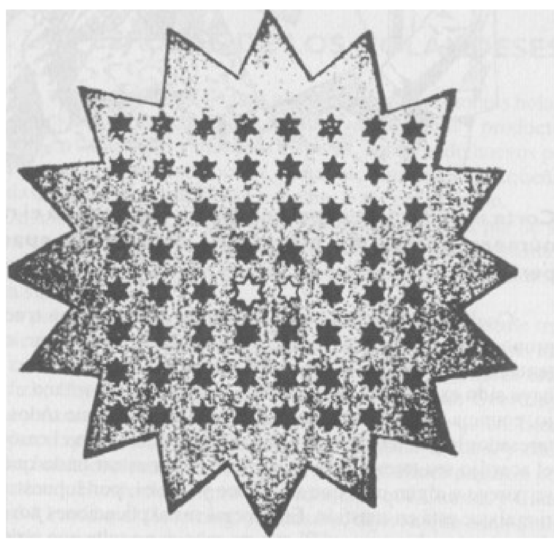
Trace los tres caminos sin entrecruzarlos.

Este raro y simple acertijo fue una de mis primeras producciones, publicada hace más de medio siglo. Reproduzco aquí el dibujo original que hice cuando era un niño de nueve años.
Se dice que tres vecinos que compartían un pequeño parque, como se ve en la ilustración, tuvieron una riña. El dueño de la casa grande, quejándose de que los pollos de su vecino lo molestaban, construyó un camino con cerca que iba desde su puerta a la salida que está en la parte inferior de la ilustración. Después el hombre de la derecha construyó un camino hasta la salida de la izquierda, y el hombre de la izquierda construyó un camino hasta la salida de la derecha.
Ninguno de estos caminos se cruzaba. ¿Puede dibujarlos correctamente?

Respuesta
Los vecinos belicosos hicieron así sus senderos:



9. La trayectoria del Heclai

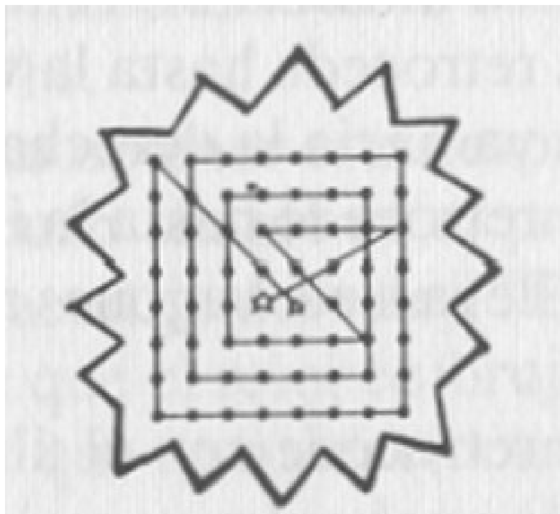


Pase sobre todas las estrellas con el menor número de tramos rectos.

Este acertijo pretende mostrar la errática ruta seguida por el cometa Heclai, que parte desde la pequeña estrella blanca, destruye toda la constelación de sesenta y dos estrellas oscuras y termina haciendo estallar la gran estrella blanca. Comience en la pequeña estrella blanca, y dibuje el menor número posible de líneas conectadas que pasen por cada una de las estrellas oscuras y termine en la gran estrella blanca.

Respuesta

Catorce líneas rectas bastarán para resolver el acertijo.



10. Alicia en el País de las Maravillas

¿De cuántas maneras se puede leer "Was it a cat I saw"?

Recordemos las notables experiencias de Alicia con el gato de Cheshire, que tenía el hábito de desaparecer en el aire hasta que sólo quedaba su irresistible sonrisa.

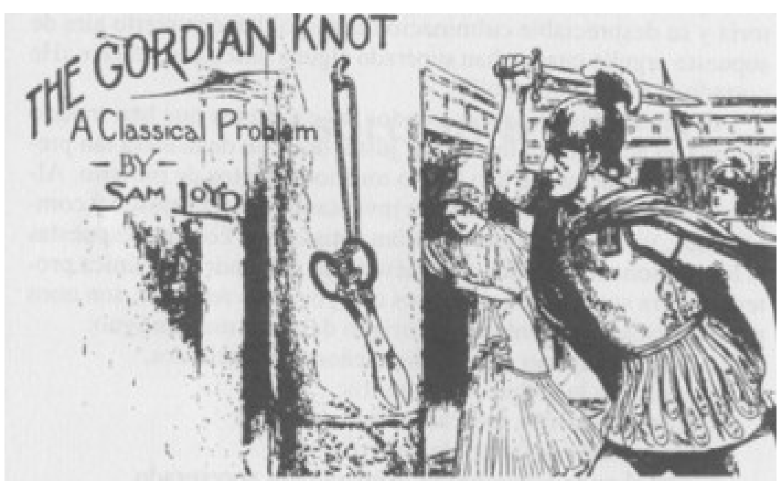
Cuando Alicia vio por primera vez a su amigo felino, deseó saber qué especie de animal era, y como en el País de la Maravillas las preguntas se formulan siempre por escrito, escribió su pregunta. Pero como en general, en el País de las Maravillas, las cosas se leen de adelante para atrás o al revés, escribió la pregunta tal como se ve en la ilustración. Esto permite a los lectores empezar y terminar donde se les antoje, tal como lo harían en el País de las Maravillas.

El problema es: ¿de cuántas maneras diferentes se puede leer la pregunta de Alicia, "Was it a cat I saw"? ¿Era un gato lo que vi? Empiece por cualquiera de las W, muévase a las letras adyacentes hasta llegar a la C y luego vuelva hacia el borde. Puede desplazarse hacia arriba, hacia abajo, hacia la derecha y hacia la izquierda.

Respuesta

Muchos buenos matemáticos incurrieron en el error de intentar resolver este problema sobre la base de que hay 24 puntos de partida y el mismo número de finales. Supusieron que el cuadrado de 24, es decir, 576, era el número de posibilidades. Pasaron por alto las rutas laterales que ofrecen 252 maneras de llegar al centro C, y como hay igual número de maneras de regresar a las W, el cuadrado de 252 es la respuesta correcta: hay 63.504 maneras diferentes.

11. El nudo gordiano



Saque las tijeras sin cortar la cuerda.

Por supuesto, en estos días tan lejanos sería imposible corregir la tremenda injusticia que padeció el pobre Gordio. No obstante, como verdaderos aficionados a los acertijos, podemos condenar la manera soberbia en que Alejandro Magno, compitiendo en un torneo de acertijos, se las arregló para autodesignarse árbitro y concederse el premio por su absurda solución. Estableció así un peligroso precedente y estimuló una especie de delincuencia que no se ha extinguido todavía. A menudo encontramos jóvenes Alejandros a los que les gustaría mucho resolver los acertijos según sus propias ideas y ganar los premios a la manera de los piratas.

Gordio era un simple campesino que criaba ovejas y cultivaba uvas, pero que por su aguda inteligencia se convirtió en rey de Frigia. Se dice que cuando subió al trono ató sus antiguas herramientas con lo que la historia conoce como nudo gordiano, pero de tal manera que los nudos no podían ser desatados. Los oráculos proclamaron que cualquiera que lograra deshacerlos se convertiría en emperador.

Alejandro Magno, según se cuenta, hizo inútiles intentos de desatar algunos nudos, pero cuando finalmente se enfureció por su falta de éxito, extrajo la espada y cortó la cuerda, exclamando que "ésa es la manera dictada por el sentido común de conseguir una cosa que se desea". Es extraño que aquellos que conocen esta historia y su despreciable culminación la respalden con cierto aire de supuesto orgullo cuando han superado alguna dificultad y dicen: ¡He cortado el nudo gordiano!".

Según los historiadores y todos los escritores que han tratado el tema, el acertijo era legítimo y justo, descrito de manera tan precisa y detallada que se han hecho muchos intentos de pintarlo. Algunos imitadores de Gordio han inventado nudos curiosos y complicados, y me pregunto si estarían satisfechos con las respuestas si los aficionados siguieran el método de Alejandro. La única protesta contra su solución, al menos que yo pueda recordar, son unos pocos versos inteligentes cuyo origen debe ser muy antiguo:

"Un acertijo no se resuelve,
señores impacientes,
Espiando la respuesta en un tris;
Cuando Gordio, rey campesino de Frigia

Ató sus herramientas de cultivo
Con el nudo renombrado,
Alejandro el apresurado
No logró deshacerlo al cortarlo en dos".

Al presentar este acertijo, me he basado especialmente en los datos de las enciclopedias, pero me he atenido estrictamente a la descripción que encontré. Todas las enciclopedias coinciden en que la cuerda estaba atada de tal manera que no había extremos a la vista, y que los implementos de cultivo estaban atados a un gancho en el templo de los dioses. He aceptado la interpretación de Lattimer, que sostiene que los implementos pueden haber sido atados por separado, y acepto su referencia a las tijeras de podar corno un caso digno de especial ilustración.

El acertijo es especial para salidas estivales, y es posible que se haga igualmente popular en la costa y en los lugares de montaña. Puede ser resuelto con paciencia, perseverancia y silencioso estudio. Es un acertijo para ser resuelto en un sitio tranquilo, "lejos del mundanal ruido".

Consiga un trozo de cuerda de alrededor de una yarda de longitud y ate los extremos. Tome un par de tijeras comunes y coloque la soga tal como se ve en la ilustración, sólo que en vez de pasar la cuerda por el gancho, póngasela a la manera de un collar, alrededor del cuello de una joven, sentada en posición conveniente, quien le ayudará a conseguir la corona de Asia si consigue extraer las tijeras.

Respuesta

Las tijeras se liberan de la cuerda haciendo pasar el lazo por debajo de la cuerda doble. Primero a través del anillo de la izquierda, después por el de la derecha, después el de la izquierda, después el de la derecha. Ahora pase el lazo por encima de toda la tijera y ésta se liberará a menos que usted, al retorcer la cuerda, haya producido un desafortunado enredo.

Capítulo 7
Problemas de geometría espacial

1. El problema del fontanero

Fíe aquí una lección práctica de fontanería que interesará a aquellos que posean buena predisposición para la mecánica.

Un fontanero deseaba calcular cuál era el menor costo posible de un tanque de cobre capaz de contener 1.000 pies cúbicos. El cobre viene en láminas de tres pies cuadrados, y cuesta $1 el pie cuadrado, de modo que el problema consiste en determinar las dimensiones más económicas de un tanque rectangular capaz de contener 1.000 pies cúbicos.

Es evidente que si la base del tanque de cobre es de diez pies cuadrados, 10 multiplicado por 10 da 100 para el área de la base, cifra que multiplicada por la profundidad de las dimensiones correctas de un tanque de 1.000 pies cúbicos.

Un cubo de diez pies cuadrados contendrá 1.000 pies cúbicos: es verdad, pero requeriría 500 pies de cobre (100 para la base y para cada uno de los lados). Nuestro problema nos pide que determinemos la forma más económica de un tanque capaz de contener 1.000 pies cúbicos utilizando la menor cantidad de cobre posible.

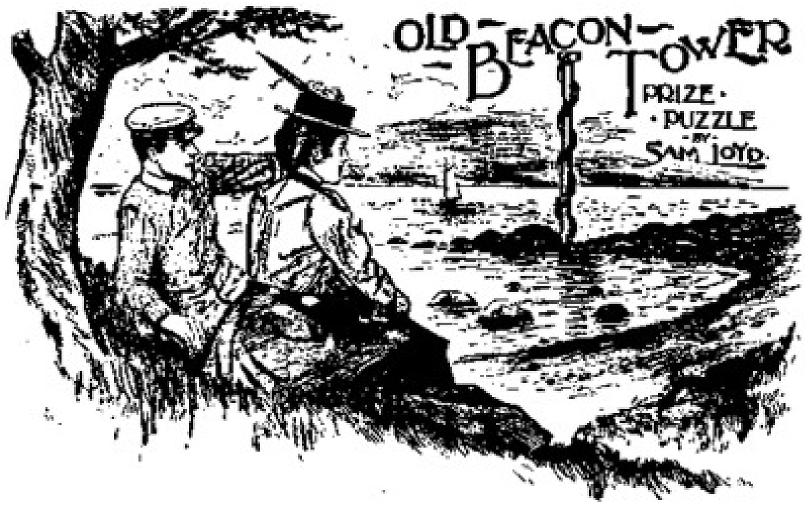
Es una simple obra cotidiana que cualquier mecánico construiría correctamente a su manera, pero los matemáticos descubrirán que implica la "duplicación del cubo".

Respuesta

En el problema del fontanero, se descubrirá que un tanque con base cuadrada, dos veces más ancho que profundo, dará la forma más económica. Si un cubo de aproximadamente 12,6 pies cuadrados contiene 2000 pies cúbicos, entonces la mitad de esa profundidad dará los 1000 pies cúbicos requeridos.

(Las dimensiones exactas del tanque no pueden determinarse en números racionales porque aluden a la mitad de un "cubo duplicado". Expresadas en números irracionales, podemos decir que el tanque tendría un largo y un ancho igual a la raíz cúbica de 2000, y una profundidad igual a la mitad de la raíz cúbica de 2000.- M.G.)

2. La vieja torre Beacon



¿Cuántos peldaños hay en la vieja torre?

Los turistas que se han tomado vacaciones estivales en la costa de Jersey están familiarizados con la vieja Torre Beacon de Point Lookout. Las ruinas de esta torre, que funcionó como faro durante más de medio siglo, se yerguen en su última etapa de disolución sobre un arrecife rocoso que se interna en el mar. La ilustración que presentamos ha sido tomada de un boceto hecho hace unos cincuenta años, que obtuvimos de un anciano residente que está ahora en su nonagésimo sexto año de vida. Recuerda que la torre fue erigida cuando él era niño. Todo el condado se sintió honrado por el acontecimiento, y había pocas personas en el vecindario que no creyeran que la vieja torre no era un poquito más alta que la torre de Babel.

Ahora sólo queda un maltratado poste de unos sesenta pies de altura, ya que las escaleras fueron destruidas por un incendio hace más de veinte años. Pero tanto la ilustración como los registros del condado demuestran que la construcción tenía originariamente 300 pies de altura.

Esta era entonces una altura indudablemente respetable. Durante más de un siglo, la capacidad de concebir alturas en la ciudad de Nueva York era decir: "Tan alto como la aguja del campanario de Trinity Church". Pero los tiempos han cambiado desde entonces, y recientemente el venerable capellán de Trinity se quejaba de que los muchachos del edificio de oficinas vecino tiraban cosas sobre la aguja del campanario.

El apoyo central de la Torre Beacon estaba compuesto por enormes postes hábilmente ensamblados, alrededor de los cuales serpenteaba una escalera en hélice con la balaustrada de hierro con pasa manos. Este pasamano contorneaba cuatro veces la columna, tal como lo muestra la ilustración. Había un apoyo o estaca para cada peldaño, y como estas estacas estaban separadas por un pie de distancia, debería ser tarea simple la de determinar cuántos peldaños había hasta la cima. Sin embargo, y para citar las palabras del capitán Huff, quien nos suministró la ilustración y también la historia de la torre, "no conozco a nadie de la ciudad que haya venido aquí a pasar el verano y haya podido hacer el cálculo".

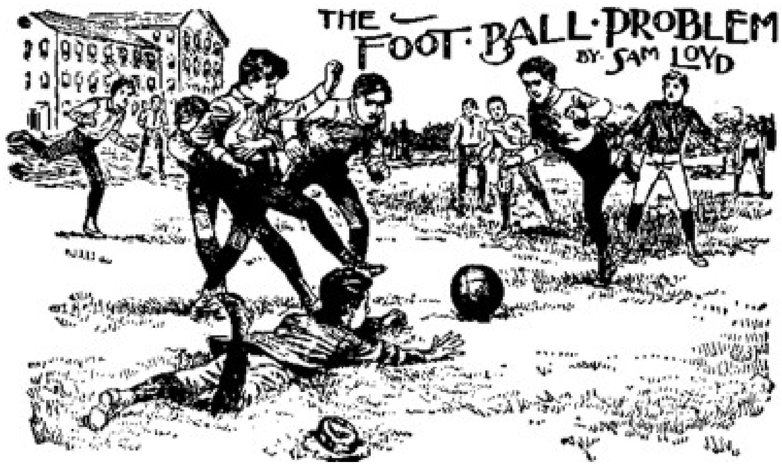
Resumamos los datos: la torre tenía 300 pies de altura desde el primero al último escalón, el pasamano de hierro circundaba cuatro veces la torre y las estacas, una por peldaño, estaban sepa radas por un pie de distancia. A esto debemos agregar que el diámetro de toda la torre (es decir, del cilindro imaginario que es el eje de la hélice) era de veintitrés pies y diez pulgadas y media. (Recordemos que un pie = 12 pulgadas). ¿Cuántos peldaños había en la escalera de caracol?

Respuesta

Si se traza una de las diagonales en una hoja rectangular y luego se enrolla el papel para que forme un cilindro, la diagonal formará una hélice alrededor de ese cilindro. En otras palabras, una hélice que circunde a una columna puede considerarse como la hipotenusa de un triángulo rectángulo. En este caso, es un triángulo rectángulo que envuelve cuatro veces a la columna. La base de este triángulo es cuatro veces la circunferencia del cilindro (pi por diámetro, por cuatro), lo que resulta ser una pequeñísima fracción por encima de los 300 pies. Esta es también la altura de la torre, lo que es una coincidencia, porque la altura no está involucrada en absoluto en la resolución del problema.

Tampoco debemos considerar la longitud de la escalera. Pues si los peldaños están separados a un pie de distancia sobre la base de un triángulo rectángulo, el mismo número dará la separación sobre la hipotenusa independientemente de cuán larga *sea. Como la base de nuestro triángulo rectángulo es de 300 pies, habrá 300 escalones en esa escalera circular.*

3. El problema de la pelota de fútbol



¿Qué tamaño tiene la pelota?

No poseo un protector nasal de acero, por lo tanto no arriesgaré el órgano metiéndolo en un juego con el que no estoy, familiarizado. Las hombreras y las tobilleras no estaban de moda en mis días de estudiante. Solíamos jugar al fútbol con nuestros pies, como lo indica el nombre del deporte, y nunca tratábamos de matar o mutilar a los contrincantes.

Mi acertijo, no obstante, nada tendrá que ver con "voleas", "gambetas" y ni siquiera con puntapiés. Es simplemente una reminiscencia de los días en que nosotros, chicos de campo, amábamos patear la suave pelota de goma en el verde campo de juego.

Vivíamos en el campo, y solíamos pedir nuestra pelota por correo, según las medidas promocionadas en el catálogo de una casa de deportes que solicitaba a los clientes que "especificaran el número exacto de pulgadas". En este punto aparece el problema.

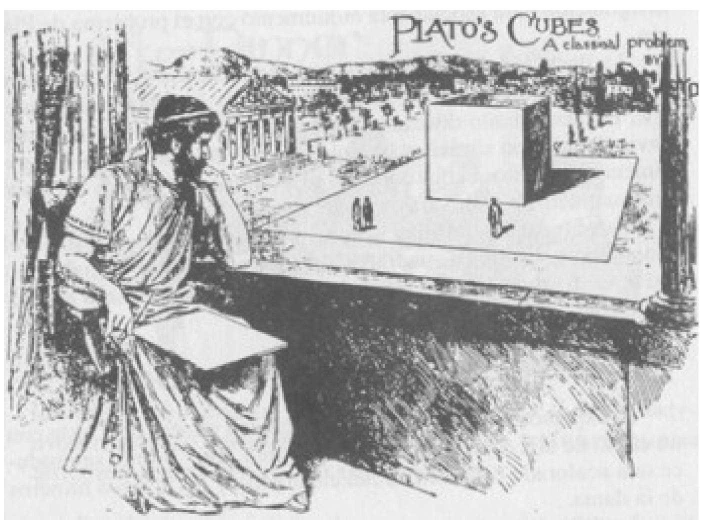
Se nos pedía que especificásemos el tamaño deseado en pulgadas, pero no sabíamos si se refería al número cíe pulgadas de goma en la superficie o a las pulgadas cúbicas de aire contenidas en la pelota, de modo que combinábamos

ambos principios y ordenábamos una pelota que contuviera... ¡tantas pulgadas cúbicas de aire como pulgadas cuadradas de superficie!
¿Cuántos de nuestros lectores pueden determinar el diámetro de la pelota pedida?

Respuesta

El volumen de una pelota puede considerarse como constituido por un gran número de pequeñas pirámides cuyos ápices se reúnen en el centro de la pelota y cuyas bases forman su superficie. Sabemos que el volumen de una pirámide es igual a la superficie de su base multiplicada por un tercio de la altura. Por lo tanto, el volumen de la esfera es igual a la suma de las bases multiplicada por un tercio de la altura constante, en este caso, la superficie de la esfera multiplicada por un tercio del radio. Si este volumen debe ser igual al de la superficie, se desprende que un tercio del radio es la unidad. Por tanto, el radio es 3, y el diámetro de la pelota, 6 pulgadas.

4. Los cubos de Platón



¿Cuántos cubos hay en el monumento y en la plaza?

A menudo se hace referencia a la clásica leyenda del problema délico de duplicar o doblar el área de un cubo. Filoponus cuenta que los atenienses, en el 432 a. C., infectados por esa plaga, fueron a consultar a Platón. Previamente habían consultado al oráculo de Delos, y Apolo les había dicho que debían duplicar las dimensiones del altar de oro del templo. Fueron incapaces de hacerlo. Platón, el más grande matemático y filósofo de la época, les dijo que estaban siendo castigados por haber descuidado la sublime ciencia de la geometría, y deploró que no hubiera entre todos ellos un solo hombre capaz de resolver el problema.

El problema délico, que es nada más y nada menos que la duplicación del cubo, suele confundirse generalmente con el de los cubos de Platón, a tal punto que los autores no familiarizados con la matemática los mezclan terriblemente. Este último problema es el a veces llamado Números Geométricos de Plutón, y usualmente se agrega que muy poco o nada se sabe acerca de las verdaderas condiciones del problema.

Algunos autores sostienen que sus términos se han perdido. Hay una antigua descripción de un enorme cubo erigido en el centro de una plaza embaldosada, y no hace falta un esfuerzo de la imaginación para asociar este monumento con el problema de Platón.

La ilustración muestra a Platón contemplando el enorme cubo de mármol construido con un cierto número de cubos más pequeños. El monumento descansa en el centro de una plaza cuadrada pavimentada con similares bloques cúbicos de mármol. En ese pavimento hay tantos cubos como en el monumento, y todos ellos son precisamente de la misma medida.

Establezca la cantidad de cubos necesaria para construir el monumento y la plaza cuadrada en la que está situado, y habrá usted resuelto el gran problema de los Números Geométricos de Platón.

Respuesta

El problema requiere un número que, elevado al cubo, dé un número cuadrado. Este es el caso de cualquier número que sea un cuadrado. El cuadrado más pequeño (aparte de 1) es 4, de modo que el monumento podría estar formado por 64 cubos (4 x 4 x 4) que se alzarían en el centro de un cuadrado de 8 x 8. Esto, sin embargo, no se adecuaría a las proporciones de la ilustración. Por lo tanto, probamos con el siguiente cuadrado, 9, que nos da un monumento de 729 cubos erigido sobre un *cuadrado de 27 x 27. Ésta es la respuesta correcta pues es la única que coincide con la ilustración.*

5. El expreso Deadwood

El expreso Deadwood llega a una ciudad minera del Oeste con un envío de dos cajas para una joven dama. Muy pronto se produce una acalorada disputa entre el encargado y los amigos mineros de la dama.

La dificultad era que el encargado quería cobrar por el transporte de las cajas una tarifa de $5 por pie cúbico, según las instrucciones de la factura. Los mineros, no obstante, lo objetaban diciendo que la costumbre era pagar esa cifra por pie lineal, según las leyes mineras. De todos modos, ¡con qué derecho la compañía transportadora se metía con el "contenido cúbico" de la caja de una joven!

El encargado se vio obligado a aceptar los términos propuestos, de modo que midió la longitud de las cajas y cobró $5 por pie lineal. Ambas cajas eran perfectamente cúbicas y una tenía exactamente la mitad de la altura de la otra.

Lo extraño del problema es que cuando el encargado puso las dos cajas juntas y midió sus longitudes combinadas, se descubrió que no había ninguna diferencia entre ambos modos de cobrar, $5 por pie cúbico o $5 por pie lineal.

¿Qué dimensiones tenían ambas cajas?

Respuesta

La caja grande debe tener aproximadamente 1,155 pies de lado y la pequeña 0,577 pies. Las dos juntas miden 1,732 pies, lo que a $5 por pie lineal serían $8,66.

Las dos cajas juntas contienen apenas un poco más de 1,732 pies cúbicos. A $5 por pie cúbico, la tarifa sería también de $8,66.

Capítulo 8

Problemas lógicos y de investigación operativa

1. El sobrino enfermo

He aquí un problemita de parentesco cuya respuesta es muy graciosa. El tío Reuben estaba en la gran ciudad para visitar a su hermana Mary Ann. Caminaban juntos por una calle de la ciudad cuando pasaron ante un pequeño hotel.

- "Antes de alejarnos", dijo Reuben a su hermana, "me gustaría detenerme un momento y preguntar por un sobrino enfermo que vive en este hotel".
- "Bien", replicó Mary Ann, "como yo no tengo ningún sobrino enfermo del que deba preocuparme, me volveré a casa. Podemos continuar nuestro paseo esta tarde".

¿Cuál era la relación de Mary Ann con ese misterioso sobrino?

Respuesta

Mary Ann era la madre del muchacho enfermo

2. Las cuatro fugas

Transporte a las cuatro parejas celosas a través del río.

Por supuesto, todos los aficionados a los acertijos conocen el antiguo problema del hombre que tenía que cruzar a un zorro, un ganso y un repollo hasta el otro lado del río en un bote que sólo podía llevar a dos por vez. La historia de las cuatro fugas, igualmente antigua, está construida de manera similar, pero presenta tantas complicaciones que la mejor respuesta, o la más breve, parece haber sido pasada por alto por los matemáticos que se han dedicado al tema.

Se dice que cuatro hombres se fugaron con sus amadas, pero al llevar a cabo sus planes se vieron forzados a cruzar un río en un bote que sólo podía llevar a dos personas por vez. En el medio de la corriente, tal como lo muestra la ilustración, había una pequeña isla. Parece que los jóvenes eran tan celosos que ninguno de ellos permitía que su futura esposa permaneciera ni un segundo en compañía de otro hombre u hombres a menos que también él mismo estuviera presente.

Tampoco ninguno de ellos se avenía a embarcarse solo en el bote cuando hubiera una muchacha sola, en la isla o en la costa, si esta muchacha no era aquella con la que estaba comprometido. Este hecho nos hace sospechar que las muchachas también eran celosas y temían que sus compañeros huyeran con alguna de las otras si se les daba la oportunidad. Bien, fuera como fuese, el problema consiste en descubrir cuál es la manera más rápida de hacer cruzar el río a todo el grupo.

Supongamos que el río tiene doscientas yardas de ancho, y una isla en el medio en la que pueden permanecer todos. ¿Cuántos viajes debe hacer el bote para cruzar a todas las parejas según las condiciones impuestas?

Respuesta

El acertijo puede ser solucionado en 17 viajes.

Comenzamos con ABCD (los hombres) y abcd (las muchachas) en la costa. La siguiente tabla se explica por sí misma.

	Costa	Isla	Otra costa
1.	ABCDcd	o	ab
2.	ABCDbcd	o	a
3.	ABCDd	bc	a
4.	ABCDcd	b	a
	(Ahora los hombres empiezan a remar)		
5.	CDcd	b	ABa
6.	BCDcd	b	Aa
7.	BCD	bcd	Aa
8.	BCDd	bc	Aa
9.	Dd	bc	ABCa
10.	Dd	abc	ABC
11.	Dd	b	ABCac
12.	BDd	b	ACac
13.	d	b	ABCDac
14.	d	bc	ABCDa
15.	d	o	ABCDabc
16.	cd	o	ABCDab
17.	o	o	ABCDabcd

(Hay otros métodos para resolver el problema en 17 movimientos, pero tal corno lo explica Henry Dudeney en su Amusements in Mathematics, esta resolución es la que involucra menos "subidas" y "bajadas". Cuando sólo se trata de tres parejas, la isla no es necesaria, pero con cuatro o más parejas, se necesita la isla para poder cumplir con los requisitos del planteo del problema. M. G.)

3. El acertijo del collar

¿Cuánto debe pagar la dama para que le hagan el collar?

Aprovecharé la ocasión para señalar que el hecho de que mis acertijos sean muy conocidos no implica que todo el mundo conozca las respuestas.

Las respuestas correctas de algunos de los más populares jamás han sido publicadas y, por lo que sé, tampoco han sido descubiertas. Ejemplificaré este punto presentando el "Acertijo del collar", que mostré varios años atrás y que hace que cada persona que lo ve crea que podrá resolverlo de inmediato. Sin embargo, no recuerdo que nadie haya encontrado la respuesta correcta.

Está basado en una transacción comercial cotidiana, y destinado a demostrar hasta qué punto se equivoca la persona común cuando se trata de hacer algo que demanda un mínimo de habilidad o conocimiento matemático. Está desprovisto de cualquier tipo de trampa o subterfugio, y no hay en él ningún "eslabón perdido" misterioso.

Fue propuesto a los principales joyeros y orfebres de Nueva York, quienes dijeron que no emplearían a ningún vendedor que no pudiera dilucidar una transacción tan simple y, sin embargo, ninguno de ellos dio la respuesta correcta.

Una dama compró doce trozos de cadena, tal como se muestra rodeando a la ilustración, y quiso hacerse montar un collar cerrado de 100 eslabones. El joyero dijo que costaría I S centavos cortar y unir un eslabón pequeño y 20 centavos cortar y unir un eslabón grande. La cuestión consiste en decir cuánto debe pagar la dama para que se le haga el collar. Eso es todo, y es un bonito problema para los jóvenes.

Respuesta

Al dar respuesta a este acertijo del collar puede afirmarse que cualquier joyero, así como el noventa y nueve por ciento de los matemáticos, dirán que la mejor manera sería abrir los doce pequeños eslabones al final de nueve de las doce piezas, hecho que reduciría el costo a $1,80.

La respuesta correcta, sin embargo, es abrir los diez eslabones de los dos trozos de cinco eslabones, situados en los laterales izquierdo y derecho, que tienen tres eslabones pequeños y dos grandes cada uno. Abrir y engarzar esos eslabones para hacer un collar cerrado costaría $1,70, que es la solución más barata posible.

4. Los licoreros del país de los acertijos

¿Cómo hace el licorero para medir $21,06 de "Mountain Dew"?

Por supuesto todos conocemos el problema del hombre que tenía un barril de miel para vender y se encuentra con un cliente que posee un recipiente de tres cuartos de galón y otro de cinco cuartos, y que desea comprar cuatro cuartos de miel. Es simple trasvasar la miel con ambas medidas hasta llegar a los cuatro cuartos requeridos, pero ejerciten la materia gris de sus cerebros y vean si pueden descubrir con cuán pocos cambios puede solucionarse ese problema.

Ese problema bien conocido preparará la mente para nuestro acertijo de ahora, que consiste en descubrir de qué modo el licorero, con un barril de aguardiente de manzanas y otro de sidra 31 ½ galones cada barril) puede dar a su cliente $21,06 de "Mountain Dew", que es como llaman a la mezcla de sidra y aguardiente de manzanas. El licorero dispone solamente de las medidas de 2 y 4 galones, y el cliente desea colmar los 26 galones de su barril.

Determine primero qué proporciones de sidra y aguardiente dan 26 galones de "Mountain Dew" a un coste exacto de $21,06, después intente descubrir el menor número de manipulaciones que se deberán hacer para llenar el barril con las cantidades requeridas.

Respuesta

El viejo problema de medir 4 cuartos con una medida de 5 cuartos y una de 3 cuartos puede resolverse en 6 movimientos:

1. *Llenar la medida más grande.*
2. *Llenar la más pequeña con la grande, dejando 2 cuartos en esta última.*
3. *Verter el contenido de la medida pequeña otra vez al barril.*
4. *Transferir los dos cuartos a la medida pequeña.*
5. *Llenar la medida grande en el barril.*
6. *Llenar la medida pequeña dejando 4 cuartos en la grande.*

En el segundo problema, un poco de álgebra elemental le dirá a usted que 26 galones de Mountain Dew deben contener 24 galones y 8/17 de aguardiente de manzanas y 1 galón y 9/17 de sidra para que cueste $21,06 según los precios dados. Para medir esta mezcla de la manera más rápida posible, es necesario seguir los siguientes pasos:

1. *Llenar ambas medidas con aguardiente de manzana.*
2. *Vaciar el barril de aguardiente en el tonel del cliente.*
3. *Vaciar ambas medidas otra vez en el barril de aguardiente.*
4. *Transferir 2 galones del tonel del cliente al barril de aguardiente de manzana.*

5. *Transferir 2 galones de sidra del barril al tonel del cliente.*
6. *Llenar ambas medidas con la mezcla del tonel. Esto dejará en el tonel una mezcla que contiene 1 galón y 9/17 de sidra.*
7. *Llenar el tonel con el barril de aguardiente de manzana.*

5. Matrimonios enemistados

Como prefacio a un interesante problema que muestra de qué modo un grupo de paseantes peleadores pueden cruzar un río en el mismo bote sin hundirlo, daré por hecho que todos los aficionados, viejos y jóvenes, están familiarizados con las astutas tácticas del barquero que tenía que cruzar un zorro, un ganso y un poco de maíz en un pequeño bote "sólo para dos".

En esta versión, un grupo de tres matrimonios que regresan de un "picnic" se ven obligados a cruzar un río en un pequeño bote. El bote sólo puede llevar a dos por vez, y ninguna de las damas sabe remar.

Ocurrió que el párroco Cinch, un predicador popular, se había enemistado con los otros dos caballeros del grupo. Como resultado, la señora Cinch estaba desavenida con las otras damas.

¿Cómo es posible que los caballeros lleven a todos al otro lado del río de tal modo que ninguna de las partes enemistadas crucen juntas o permanezcan, al mismo tiempo, en cualquiera de las dos riberas?. Otro rasgo curioso de las tensas relaciones de esta historia es que ninguno de los caballeros debe quedar en cualquiera de las dos riberas acompañado de dos de las damas.

El acertijo consiste sólo en ver cuántas veces debe cruzar la corriente el pequeño bote de dos plazas para transportar a todo el grupo, pero aprovecho la ocasión para decir que ni una persona entre mil está dotada de una mente que pueda calcularlo sin lápiz y papel, aunque esta facultad pueda adquirirse rápidamente.

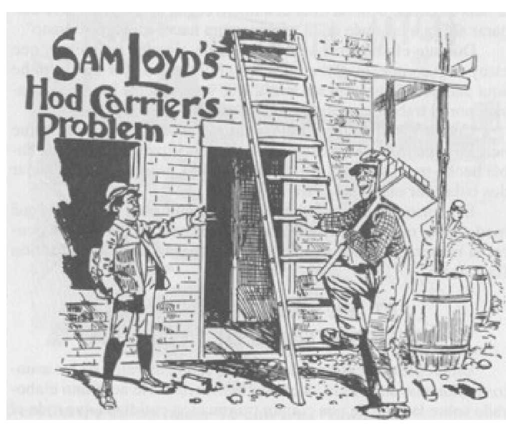
Respuesta

Todo el grupo puede cruzar el río en 17 viajes, de la siguiente manera:

1. *Cruzan el señor y la señora C.*
2. *El señor C. regresa solo.*

3. *El señor C. lleva a una dama.*
4. *El señor C. regresa con su esposa.*
5. *El señor C. lleva a otra dama.*
6. *El señor C. regresa solo.*
7. *Los dos caballeros cruzan.*
8. *Un caballero y su esposa regresan.*
9. *El señor y la señora C. cruzan.*
10. *Regresan un caballero y su esposa.*
11. *Dos caballeros cruzan.*
12. *El señor C. regresa solo.*
13. *El señor C. lleva a una dama.*
14. *El señor y la señora C. regresan.*
15. *El señor C. lleva a una dama.*
16. *El señor C. regresa solo.*
17. *El señor C. y su esposa cruzan.*

6. El acarreador de ladrillos



Explique cómo subir la escalera en el menor número posible de pasos.

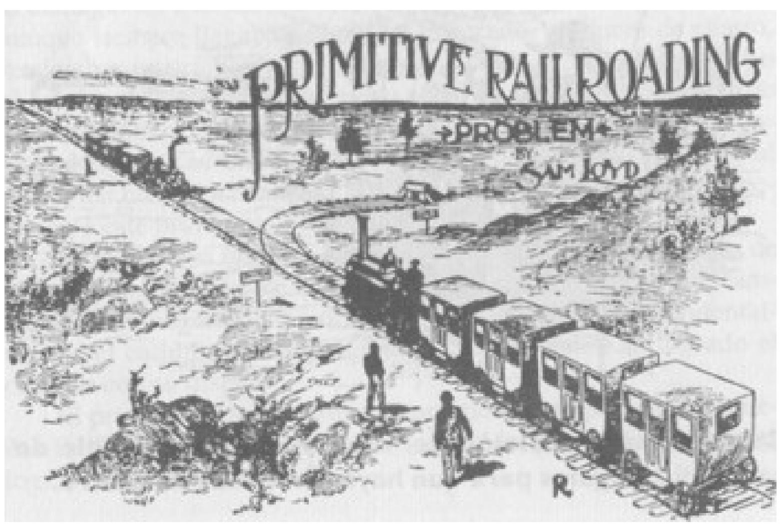
El chico de la ilustración acaba de proponerle el siguiente problema, bastante poco usual, al acarreador de ladrillos:

Empiece desde el suelo, después suba y baje alternativamente la escalera, sin saltarse peldaños, hasta que llegue al último peldaño. Debe usted subir y bajar de tal modo que llegue otra vez al suelo sólo una vez, pisar sólo dos veces el último peldaño de arriba y pisar todos los otros igual número de veces.
Por ejemplo, puede subir hasta el final, volver a bajar hasta el suelo y volver a subir. De esta manera podrá cumplir con todas las condiciones en veintisiete pasos. Su problema es cumplir con todas las condiciones en el menor número de pasos posible. ¡Seguramente tendrá que subir y bajar esa escalera muchas veces antes de dar con la respuesta correcta!

Respuesta

La acción puede llevarse a cabo en 19 pasos de la siguiente manera: peldaño 1, luego se baja al suelo y se sigue después por los peldaños 1, 2, 3, 2, 3, 4, 5, 4, 5, 6, 7, 6, 7, 8, 9, 8, 9.

7. Ferrocarriles primitivos



Descubra el método más simple para que ambos trenes puedan pasar.

En esta clase de ferrocarril primitivo tenemos una máquina y cuatro vagones enfrentados a una máquina con tres vagones. El problema consiste en descubrir el modo más expeditivo para que ambos trenes pasen por medio de la vía lateral, que por su longitud sólo puede albergar una locomotora o un vagón por vez.

No se pueden utilizar sogas ni varas, y se comprende que no se puede unir un vagón delante de la locomotora.

¿Cuántas veces será necesario invertir el sentido de marcha de las locomotoras para lograr el paso, contando como un movimiento cada cambio de sentido de una locomotora?

Respuesta

1. *Haga retroceder la locomotora R lo suficientemente lejos hacia la derecha.*
2. *Lleve la locomotora R a la vía muerta.*
3. *Lleve la locomotora L con tres vagones hacia la derecha.*
4. *Locomotora R de regreso a la vía principal.*
5. *Locomotora R hacia la izquierda, llevando tres vagones a la izquierda de la vía muerta.*
6. *Locomotora L a la vía muerta.*
7. *Locomotora R y vagones hacia la derecha.*
8. *Locomotora R lleva siete vagones a la izquierda.*
9. *Locomotora L a la vía principal.*
10. *Locomotora L retrocede hasta el tren.*
11. *Locomotora L lleva cinco vagones a la derecha de la vía muerta.*
12. *Locomotora L retrocede y lleva el último vagón a la vía muerta.*
13. *Locomotora L lleva cuatro vagones a la derecha.*
14. *Locomotora L retrocede llevando cuatro vagones hacia la izquierda.*
15. *Locomotora L va sola hasta la derecha.*
16. *Locomotora L retrocede hasta la vía muerta.*
17. *Locomotora L lleva el vagón desde la vía muerta a la vía principal.*
18. *Locomotora L retrocede hacia la izquierda.*
19. *Locomotora L adelanta con seis vagones.*
20. *Locomotora L retrocede con el último vagón hacia la vía muerta.*
21. *Locomotora L va hacia la derecha con cinco vagones.*
22. *Locomotora L retrocede con cinco vagones hacia la izquierda.*

23. *Locomotora L va hacia la derecha con un vagón.*
24. *Locomotora L retrocede hasta la vía muerta.*
25. *Locomotora L va hacia la derecha con dos vagones.*
26. *Locomotora L retrocede hasta la izquierda de la vía muerta.*
27. *Locomotora L lleva siete vagones a la derecha de la vía muerta.*
28. *Locomotora L retrocede con el último vagón a la vía muerta.*
29. *Locomotora L va hacia la derecha con seis vagones.*
30. *Locomotora R retrocede hacia la derecha*
31. *El tren R engancha sus cuatro vagones y desaparece.*
32. *El tren L retrocede hasta la vía muerta.*
33. *El tren L engancha su tercer vagón y sigue su camino con toda alegría.*

8. El mercader de Bagdad

¿Cómo hizo el mercader para medir el vino y el agua?

Un mercader de Bagdad que atendía las necesidades de los peregrinos que cruzaban el desierto debió enfrentarse en una oportunidad con el intrigante problema que a continuación detallarnos. Le visitó el guía de una caravana que deseaba adquirir una provisión de vino y de agua. Presentando tres recipientes de diez galones de vino, tres galones de agua en el segundo, y tres de vino y tres de agua mezclados en el tercero, y que se le dieran tres galones de agua a cada uno de sus trece camellos.

Como el agua y el vino, según la costumbre oriental, sólo se venden en cantidades pares de galones, el mercader tenía solamente una medida de dos galones y otra de cuatro para llevar a cabo una tarea que le presentaba dificultades inesperadas. No obstante, sin recurrir a ninguna treta o artilugio, ni a ningún medio extraño para problemas de este tipo, extrajo el agua de un tonel lleno (63 galones), y el vino de un barril lleno (311/2 galones) en las proporciones requeridas, sin ningún desperdicio. ¿Cuál es la menor cantidad de manipulaciones en que se puede llevar a cabo la tarea, contando como una manipulación cada vez que el líquido se extrae de un recipiente para verterlo en otro?

Respuesta

El número al final de cada párrafo denota el número de manipulaciones en ese párrafo.

El tonel contiene 63 galones de agua, y el barril, 31 galones y 1/2 de vino. Llenar las tres botellas de 10 galones con vino, vertiendo el restante 1 galón y 1/2 en la medida de 2 galones, vaciando así el barril (4 manipulaciones).

Por medio de la medida de 4 galones, llenar el barril con el tonel, dejando 1/2 galón en la medida de 4 galones. Dar este 1/2 galón al camello N° 1. Por medio de la medida de 4 galones verter 28 galones de agua del barril al tonel. Verter 1 galón y 1/2 de vino de la medida de 2 galones a la de 4 galones. Verter 2 galones de agua del barril en la medida de 2 galones y volverlos al tonel. Extraiga del barril el 1 galón y 1/2 de agua restante con la medida de 2 galones y désela al camello N° 2. Vierta 1 galón y 1/2 de vino de la medida de 4 galones en la de 2 galones (37 manipulaciones).

Repita todas las operaciones del último párrafo 11 veces más, de modo que 6 camellos reciban 2 veces 1/2 galón de agua, y otros 6 camellos 2 veces 1 galón y 1/2. Pero en la décima y la undécima repetición, en vez de retornar los 2 galones al tonel, déselos a 2 cualesquiera de los camellos que han recibido solamente 2 veces 1/2 galón. 8 camellos han recibido ahora 3 galones cada uno, y 4 camellos 1 galón cada uno, y quedarán 35 galones de agua en el tonel (407 manipulaciones).

Pase el agua del tonel al barril con la medida de 4 galones, hasta llenarlo, y dele el 1/2 galón restante al camello N° 13. Extraiga 3 galones del tonel con la medida de 4 galones (18).

Vuelva a poner todo el vino en el tonel. Vacíe el barril en tres botellas de 10 galones, y extraiga el 1 galón y 1/2 restante con la medida de 2 galones. Vuelva a verter el contenido de las tres botellas en el barril, y vierta 1 galón y 1/2 de la medida de 2 galones en la botella N° 1 (12).

Llene la medida de 2 galones con la de 4 galones, dejando 1 galón en esta última. Llene el barril con la medida de 2 galones, y dele el 1/2 galón restante al camello N° 13. Déle 2 galones a cada uno de los 5 camellos restantes, y habrá terminado así de atender a los camellos (13).

Llene las dos botellas vacías con el agua del barril, y vierta el 1 galón y 1/2 restante en la botella N° 1. Devuelva al barril los contenidos de las botellas N°s. 2 y 3 (5).

Vierta 1 galón de la medida de 4 galones en la botella N° 2. Ponga 6 galones de vino en la botella N° 3, utilizando la medida de 2 galones y la de 4 galones. Pase el 1 galón de la botella N° 2 a la medida de 4 galones y llene esta última con el vino de la botella N° 3. Vierta el contenido de la medida de 4 galones en la botella N° 2. Extraiga 2 galones de agua del barril y viértalos en la botella N° 2 (10).

Los 13 camellos han recibido ya 3 galones de agua cada uno, una de las botellas de 10 galones contiene 3 galones de agua, otra 3 galones de vino y la tercera 3 galones de vino y 3 de agua mezclados. El tonel contiene 25 galones y 1/2 de vino, y el barril 18 galones de agua. Número total de manipulaciones: 506.

(En una entrevista publicada en la revista The Strand, abril de 1926, Henry Dudeney, el gran especialista británico, reveló que en una oportunidad Loyd le pidió ayuda con este problema. Loyd había ofrecido premios a sus lectores por la mejor solución, y estaba ansioso por evitar otorgarlos y por tener una respuesta propia que sobrepasara en calidad a todas las recibidas. Dudeney elaboró una solución en 521 movimientos que más tarde redujo a los 506 ya explicados. Esta respuesta cumplió su cometido, y Loyd siempre afirmó que Dudeney le había ahorrado miles de dólares. M. G.)

Fin