Introducción

Esta es la segunda y última recopilación de acertijos matemáticos extraídos de la gigantesca *Cyclopedia 0f Puzzles* de Sam Loyd, editada por su hijo y publicada póstumamente en 1914. Las dos recopilaciones no agotan de ninguna manera la totalidad de las gemas matemáticas producidas por Loyd, pero contienen, a mi entender, lo mejor de su increíble obra y, en cualquier caso, no queda en la *Cyclopedia* una cantidad de acertijos que justifiquen una tercera recopilación. Como en el caso anterior, el texto ha sido alterado para volverlo más claro y preciso, pero respetando el característico estilo de Loyd. Algunos comentarios ocasionales que me pertenecen figuran entre paréntesis.

Me gustaría señalar al lector la alta calidad de muchos problemas algebraicos de Loyd que carecen de ilustración adjunta. En la *Cyclopedia*, la mayoría de los acertijos están acompañados de ilustraciones humorísticas, pero no resultan esenciales para el texto y se las ha descartado aquí para dejar espacio a la mayor cantidad posible de problemas breves. Entre ellos, los que se ocupan de velocidades y distancias resultan particularmente difíciles, y se los recomiendo a Iodos los estudiantes de matemática que pretendan dominar el cálculo. Antes de abocarse a cuestiones con velocidades no uniformes, es por cierto necesario pensar claramente acerca de velocidades uniformes, y los audaces problemas de este tipo producidos por Loyd constituyen excelentes ejercicios de entrenamiento - siempre que, por supuesto, uno trate de resolverlos sin espiar las respuestas.

Deseo agradecer a los muchos lectores cuyas cartas me han ayudado a corregir los errores de las ediciones de mi primera recopilación de Loyd, y también expresar mi agradecimiento por las cartas que llegarán y que seguramente ayudarán a aclarar los errores de este segundo volumen.

Marzo.1960

Martin Gardner

Capítulo 1
Problemas de Aritmética y Álgebra

1.1. Engañando a la balanza

Figura 1.1. Deduzca cuánto pesa cada niña

Cinco niñas que descubrieron que pesándose de a dos e intercambiándose de a una por ve, podían conocer el peso de todas gastando una sola moneda, encontraron que de a pares pesaban 129 libras. 125. 124, 123, 122, 121, 120, 118, 116 y 114. Hay que descubrir ahora el peso de cada una, por separado.

Respuesta 1.1
Las niñas pesan 56, 58, 60, 64 Y 65 libras.

1.2. El precio de los huevos

"Pagué doce centavos por los huevos que compré al almacenero", explicó la cocinera, "pero le hice darme dos huevos extra porque eran muy pequeños. Eso hizo que el total sumara un centavo menos por docena que el primer precio que me dio."
¿Cuántos huevos compró la cocinera?

Respuesta 1.2

La cocinera compró dieciséis huevos, pero el almacenero le dio dos huevos extra, 10 que hace un total de dieciocho.

1.3. El Lechero Concienzudo

La práctica habitual de un lechero concienzudo consistía en llenar sus dos tarros de dieciséis galones con leche pura antes de servir a los clientes de cuatro calles diferentes, en cada una de las cuales repartía la misma cantidad de cuartos. (Un galón es igual a cuatro cuartos).

Después de atender la primera calle, se conectaba con el suministro de agua de la ciudad y ¡SUS tarros volvían a llenarse hasta el borde! Después atendía a la calle número dos y otra vez llenaba sus tarros como antes.

Procedía de este modo para atender a cada una de las calles, llenando sus tarros de agua después de haber terminado con cada una de ellas, hasta que el último de sus felices clientes quedaba atendido.

Si en los tarros quedaban cuarenta cuartos y medio de leche pura después de atender a todos los clientes, ¿cuánta leche pura tiene que haber repartido en cada una de las cuatro calles?

Respuesta 1.3

El lechero repartió 32 cuartos de leche pura en la primera calle, 24 cuartos en la segunda, 18 en la tercera y 13 Y 1/2 en la cuarta, totalizando así 87 cuartos y medio.

1.4. Los Cinco Diarieros

Cinco jóvenes y listos diarieros se asociaron e hicieron lo siguiente: Tom Smith vendió un periódico más que un cuarto del total, Billy Jones vendió un periódico más que un cuarto de lo que quedaba, Ned Smith vendió uno más que I m cuarto del resto, y Charley Jones vendió la cuarta parte del sobrante, más uno. En este punto, los chicos Smith, juntos, habían vendido cien periódicos más que los chicos Jones, en conjunto. El pequeño Jimmy Jones, el más joven del grupo, vendió entonces los periódicos que aún quedaban.

Los tres chicos Jones vendieron más periódicos que los dos chicos Smith, pero ¿cuántos más?

Respuesta 1.4

Los chicos Jones vendieron 220 periódicos más que los chicos Smith. El número original de periódicos era 1.020.

1.5. ¿Cuántos años tiene Mary?

Como complemento de mi famoso problema "¿Cuántos años tiene Ann?", y para disculparme con su hermana Mary, que fue dejada de lado en la controversia pública que produjo la edad de Ann, presentamos ahora el siguiente problema:

"Ya ves" - comentó el abuelo- "las edades de Ann y Mary suman cuarenta y cuatro años, y Mary tiene el doble (le la edad que tenía Ann cuando Mary tenía la mitad de la edad que Ann tendrá cuando Ann tenga tres veces la edad que Mary tenía cuando su edad era tres veces la de Ann."

¿Cuántos años tiene Mary?

Respuesta 1.5

Maxy tiene 27 años y 6 meses.

1.6. Problema con Fósforos

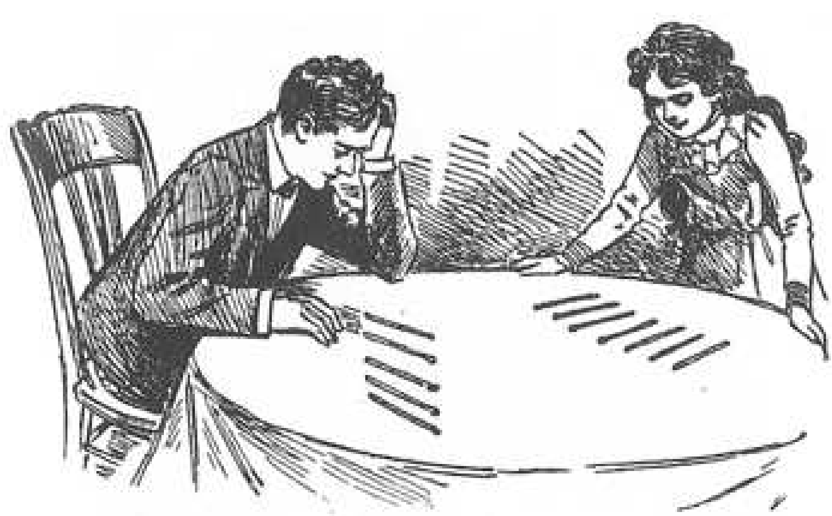


Figura 1.6. Disponga siete fósforos para que parezcan mil, y cinco para que parezcan diez

Harry ha dado a su hermana siete fósforos, desafiándola a que los disponga de manera que parezcan mil. Ella, a su vez, le ha dado a él cinco fósforos, instándolo a que los disponga de tal manera que parezcan diez. Estos dos simples trucos no son matemáticos, pero divertirán a los jóvenes.

Respuesta 1.6

Los siete fósforos se disponen de modo de formar las letras de la palabra mil, y los cinco se disponen para formar un uno y un cero (10).

1.7. Jack Sprat

Según el cuento, Jack Sprat no podía comer carne grasa y su esposa no podía comer carne magra.

Juntos, podían dar cuenta de un barril de cerdo gordo en sesenta días, en tanto a Jack le llevaría treinta semanas hacer solo esa misma tarea.

Juntos, podían consumir un barril de cerdo flaco en ocho semanas, aunque su esposa, sola, no podría acabado en menos de cuarenta semanas. Suponiendo que Jack comiera cerdo magro siempre que estuviera disponible, y que su esposa hiciera 10 mismo con el cerdo gordo, ¿cuánto tiempo les llevaría dar cuenta de un barril que fuera por mitades gordo y magro?

Respuesta 1.7

A partir de los datos ofrecidos, podemos concluir que Jack come cerdo magro a una velocidad de 1 barril cada 10 semanas, por lo que terminaría medio barril de cerdo magro en 5 semanas. Durante este mismo período, su esposa (que come cerdo gordo a una velocidad de 1 barril en 12 semanas) consumirá 5/12 de barril de cerdo gordo. Esto dejaría 1/12 de barril de cerdo gordo para que ambos lo comieran a una velocidad de 1 barril en 60 días. Terminarían el gordo en 5 días, por lo que la cantidad total de tiempo sería 35 días más 5 días, o sea 40 días.

1.8. El Acertijo del Avaro

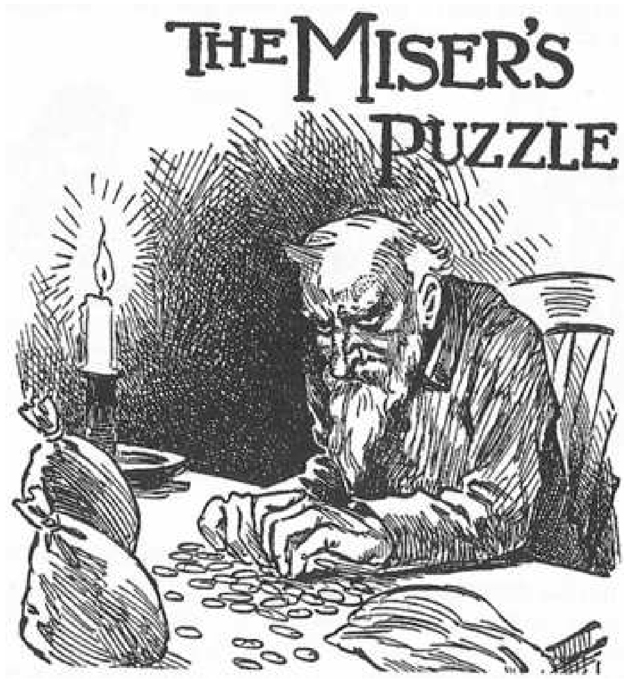


Figura 1.8. ¿Cuánto oro tenía el avaro?

Un avaro, antes de morirse de hambre, acumuló una cantidad de monedas de oro de cinco, diez y veinte dólares. Las guardaba en cinco bolsas que eran exactamente iguales en cuanto a que todas contenían la misma cantidad de monedas de cinco dólares, el mismo número de monedas de diez dólares y el mismo número de monedas de veinte dólares.

El avaro contaba su tesoro poniendo todas las monedas sobre la mesa y dividiéndolas luego en cuatro pilas que también contenían la misma cantidad de cada tipo de monedas. Su último paso era tomar dos cualesquiera de estas pilas, reunir las monedas y distribuidas luego en tres pilas que eran exactamente iguales en el sentido ya explicado. Resulta ahora fácil adivinar cuál es la menor cantidad de dinero que debe haber poseído este pobre anciano.

Respuesta 1.8

Como el avaro podía dividir cada tipo de moneda parejamente en cuatro, cinco y seis partes, debe haber tenido por lo menos sesenta monedas de cada clase, haciendo un total de $ 2.100.

1.9. Costos contractuales

Un contratista abocado a la construcción de una casa descubrió que debía pagar:

$ 1.100 al empapelador y al pintor,
$ 1.700 al pintor y al plomero,
$ 1.100 al plomero y al electricista,
$ 3.300 al electricista y al carpintero,
$ 5.300 al carpintero y al albañil,
$ 2.500 al albañil y al empapelador.

¿Cuánto cobra por sus servicios cada uno de ellos?

Respuesta 1.9

Los diversos operarios cobraron de la siguiente manera:

Empapelador	*$ 200*
Pintor	*$ 900*
Plomero	*$ 800*
Electricista	*$ 300*
Carpintero	*$3.000*
Albañil	*$2.300*

(Para un interesante truco con un billete de un dólar, basado en la fórmula destinada a resolver problemas de este tipo, ver la página 67 de mi libro Magia Inteligente. - M. G.)

1.10. El eslabón perdido

Un granjero tenía seis pedazos de cadena de cinco eslabones cada uno, y deseaba convertidos en una cadena de treinta eslabones.

Si cuesta ocho centavos abrir un eslabón y dieciocho centavos volver a soldarlo, y si una cadena nueva cuesta un I dólar y medio, preguntamos cuánto dinero se ahorraría gracias al plan más económico.

Respuesta 1.10

La manera más barata de hacer una cadena con las seis piezas de cinco eslabones es abrir los cinco eslabones de una pieza y después utilizarlos Para unir las cinco piezas restantes. El costo sería de $1,30 lo que resulta 20 centavos más barato que el costo de una cadena nueva.

1.11. Los vaqueros de Texas

Tres vaqueros tejanos se encontraron en la ruta y sostuvieron la siguiente conversación.

Hank le dice a Jim: "le doy seis cerdos a cambio de un caballo; así tendrás en tu manada el doble de animales de los que quedarán en la mía".

Duke le dice a Hank: "le doy catorce ovejas a cambio de un caballo, así tendrás el triple de animales que yo".

Jim le dice a Duke: "Te daré cuatro vacas a cambio de un caballo; así tendrás seis veces más animales que yo".

A partir de estos datos, ¿puede usted decirme cuántos animales había en cada una de las tres manadas?

Respuesta 1.11

Hank tenía 11 animales. Jim 7 y Duke 21, lo que da un total de 39 animales.

1.12. ¿Cuántos años tiene Biddy?

Biddy era muy sensible con la cuestión de su edad. Durante las dos últimas veintenas de años, respondía a las preguntas acerca de su edad, recitando siempre el siguiente versito:

Cinco veces siete y siete veces tres
Suma a mi edad y obtendrás
Un número que excede a seis nueves y cuatro
Tanto como el doble de mi edad pasa de veinte.

El verso fue acertado la primera vez que Biddy lo recitó, pero, ¿puede usted decirme la edad actual de Biddy?

Respuesta 1.12

Cuarenta años atrás Biddy tenía 18 años, lo que hace que ahora tenga 58.

1.13. Almacén de ramos generales

Figura 1.13. ¿Qué número representa cada letra?

El dueño de un almacén de ramos generales, que es aficionado a los acertijos, ha puesto esta pizarra para ver si alguno de sus amigos matemáticos puede traducirlo correctamente. Cada una de las distintas letras representa a un dígito diferente. Las palabras que están por encima de la línea horizontal representan números que, sumados, dan el total "All Wool". El problema consiste en reemplazar las letras por los dígitos correctos.

Respuesta 1.13

Los valores son A=3, B=6, C=4, E=2, H=5, L=7, 0=8, P=l, S=O, W=9.

1.14. ¿Cuántos pollos?

"Bien, María", dijo el granjero Jones a su esposa, "si vendemos setenta y cinco pollos, como propongo, nuestra reserva de alimento duraría veinte días más, en tanto que si compramos cien pollos más, como tú dices, nos quedaremos sin alimento para pollos quince días antes."

"Veamos, Josiah", replicó ella, "¿cuántos pollos tenemos?"

Ese es el problema. ¿Cuántos pollos tenían?

Respuesta 1.14

Josiah y Mariah deben haber tenido 300 pollos con alimento suficiente para 60 días.

1.15. La Torre Inclinada de Pisa

Figura 1.15. ¿Qué distancia recorre la pelota?

Si se arroja una pelota de goma desde la Torre Inclinada de Pisa, desde una altura de 179 pies, y en cada rebote la pelota se eleva un décimo de la altura inmediata anterior, ¿qué distancia recorre antes de quedarse quieta?

Respuesta 1.15

La pelota recorrería una distancia de 218.777777 pies, o muy cercana a 218 pies, 9 pulgadas y 1/3.

1.16. Pete, el vendedor ambulante

A Pete, el vendedor ambulante se le confundieron las cuentas a causa de las peculiares compras de una excéntrica anciana. Primero le compró algunos cordones. Después le compró cuatro veces esa cantidad de paquetes de alfileres, y finalmente ocho veces más pañuelos que cordones. En total gastó $3,24, pagando por cada artículo tantos centavos como cantidad de ese artículo comprara. Peter desea saber cuántos pañuelos le compró la anciana.

Respuesta 1.16

Si la dama compró x cordones debe haber comprado 4x paquetes de alfileres y 8x pañuelos. La suma de los cuadrados de estos términos es igual a $3,24, lo que da a x un valor de 2. De modo que la dama compró dos cordones. ocho paquetes de alfileres y dieciséis pañuelos.

1.17. Cuántos años tiene Pocahontas

El granjero Smith y su esposa tienen quince hijos nacidos a intervalos de año y medio. Pocahontas, la mayor, admite ser ocho veces mayor que capitán John Jr., el menor de todos.

¿Cuántos años tiene la señorita Pocahontas?

Respuesta 1.17

Pocahontas tiene 24 años, el pequeño Capitán John tiene 3.

1.18. Un acertijo con aceite y vinagre

Figura 1.18. ¿Qué barril quedó?

Cada uno de los barriles en la ilustración adjunta contiene aceite o vinagre. El galón de aceite cuesta el doble que el de vinagre. Un cliente compra $ 14 de cada uno, dejando un solo barril ¿Qué barril queda?

Respuesta 1.18

El cliente compró los barriles de aceite de 13 y 15 galones a 50 centavos por galón, y los barriles de vinagre de 31, 18 y 8 galones a veinticinco centavos por galón. Esto deja al barril de 19 galones, que puede contener tanto aceite como vinagre.

1.19. El sombrero que no se vendía

Incapaz de vender un sombrero por $20, un sombrerero bajó el precio a $8. Como ni así lograba venderlo, volvió a rebajar el precio a $3,20, Y finalmente a $1,28. Si lo rebaja otra vez, lo pondrá a precio de costo. Suponiendo que siguiera un sistema para rebajar el precio, ¿puede usted decir cuál será el próximo precio del sombrero?

Respuesta 1.19

Cada remarcación es 2/5 del precio anterior, de modo que el próximo precio será de 51 centavos con 2 milésimos.

1.20. Niños y niñas

Figura 1.20. Descarte a los varones

Un día sucedió que diez niños - cinco varones y cinco niñas- que volvían de la escuela, hallaron cinco peniques. Una niñita fue quien halló el dinero, pero Tommy Muttonhead alegó que como estaban todos juntos, el "hallazgo" pertenecía al grupo. Conocía el acertijo de los turcos y cristianos, de modo que pensó que sería bueno que todos se acomodaran en un círculo y que se diera un penique a los primeros cinco niños que fueran descartados del conteo. La ilustración muestra dónde puso Tommy a las cinco niñas. Empezando por la niña sin sombrero de la parte superior y contando en el sentido de las agujas del reloj, la número trece siempre será una niña. Por supuesto, en cuanto una de las niñas es descartada debe abandonar el círculo para no ser incluida en el conteo siguiente. El plan de Tommy era que los cinco varones consiguieran un penique cada uno, pero olvidó que él mismo había dispuesto que recibieran el penique los que eran descartados, de manera que resultó que las chicas se quedaron con el dinero y todos los chicos se enojaron con Tom.

El problema consiste en determinar cuál es el menor número que Tommy debería haber utilizado en lugar del trece, para descartar a los cinco varones, y no a las niñas. También deberá determinarse el lugar inicial del conteo.

Respuesta 1.20

Los cinco chicos son descartados utilizando el número catorce en vez del trece. El conteo comienza como antes en la niña sin sombrero de la parte superior de la ilustración y se mueve en el sentido de las agujas del reloj alrededor del círculo.

1.21. Viajando a la ciudad

Tío Reuben y tía Cynthia han venido de compras a la ciudad. Reuben compró un traje y un sombrero por $ 15. Cynthia pagó por su sombrero tanto como Reuben por su traje y ella gastó luego el resto de su dinero en un vestido nuevo.

En el camino de regreso. Cynthia señaló a Reuben que el sombrero que este último se había comprado había costado $ 1 más que el vestido de ella. Luego ella agregó: "Si hubiéramos dividido de manera diferente el dinero de los sombreros, de modo de haber comprado diferentes sombreros y el mío hubiera costado una vez y media lo que costó el tuyo, cada uno de nosotros hubiera gastado la misma cantidad de dinero".

"En ese caso", dijo Reuben, "¿cuánto hubiera costado mi sombrero?"

¿Puede usted responder a la pregunta de Reuben, y decirnos además cuánto dinero gastó la pareja?

Respuesta 1.21

Supongamos que x sea el costo del sombrero que Reuben compró e y el costo de su traje. El sombrero que Cynthia compró también vale y, su vestido será x-1. Sabemos que x más y es $15. Así, si los $15 que pagaron por los sombreros se divide en dos precios, uno de los cuales es una vez y media el otro, los nuevos precios deben ser entonces $6 y $9. Los datos nos permiten ahora plantear la siguiente ecuación:

$$9 + x = 6 + 15 - x$$

Esto demuestra que x es $6,50, el precio que Reuben pagó por su sombrero. De allí se desprende que pagó $8,50 por su traje, y que ella pagó $8,50 por su sombrero y $5,50 por el vestido. Total: $29. - M. G.

1.22. ¿Qué edad tiene Fido?

Charley Slowpop estaba a punto de proponerle matrimonio a su novia cuando el hermanito de ésta y su perro irrumpieron en la sala. "No se puede determinar la edad de un perro por las arrugas que tiene en el lomo", dijo l'enfant terrible, "pero hace cinco años mi hermana era cinco veces mayor que Fido... ¡y ahora es sólo tres veces mayor!"

Charley Slowpop está muy ansioso por saber la edad de Fido. ¿Alguien puede ayudarlo?

Respuesta 1.22

Fido tiene diez años y su hermano tiene treinta.

1.23. El problema del inspector

Figura 1.23. ¿Cuánto pesa un cubo?

El inspector Jones, cuyo trabajo consiste en controlar la precisión de las balanzas que se utilizan en la ciudad, acaba de descubrir una mal calibrada. Un brazo es más largo que el otro, pero el peso de los platillos da impresión de equilibrio. (No hay que juzgar por las apariencias en la ilustración, pues me he tomado una licencia como inventor de acertijos. y dibujé la balanza de tal modo de no revelar la clave).

Cuando el inspector puso tres pesas piramidales en el brazo largo, se equilibraron con ocho pesas cúbicas que puso en el brazo más corto. ¡Pero cuando puso un cubo en el brazo largo, se equilibró con seis pirámides puestas en el brazo corto! Suponiendo que el verdadero peso de una pirámide es una onza, ¿puede usted determinar el verdadero peso de un cubo?

Respuesta 1.23

Una buena regla para recordar en los casos de balanzas falsas como las que aquí se describen es: pesar un artículo en un brazo de la balanza y después en el otro, multiplicar ambos resultados, y la raíz cuadrada del resultado será el peso verdadero del artículo.

Sabiendo que una pirámide pesa una onza, el primer pesaje del inspector demostró que un cubo pesa 3/8 de onza. Su segundo pesaje, con el cubo en el otro brazo, demostró que un cubo pesaba seis onzas. Seis por 3/8 es 18/8 o 9/4, cuya raíz cuadrada es 3/2 o 1 onza y media. Por lo tanto, un cubo pesa una onza y media y, en una balanza fiel, ocho cubos se equilibrarían con doce pirámides.

1.24. El acertijo de la calesita

Mientras disfrutaba de una embriagadora vuelta en la calesita, Sammy planteó este problema: "Un tercio de los niños que van delante de mí, sumado a los tres cuartos de aquellos que van detrás de mí da la *Respuesta* correcta a la pregunta acerca del número de chicos que hay en esta calesita."

¿Cuántos niños había?

Respuesta 1.24

El número de niños en el carrusel, incluyendo a Sammy, era trece.

1.25. Los repollos de la señora Wiggs

La señora Wiggs le explicaba a Lovey Mary que ahora llene una plantación cuadrada de repollos más grande que la que tenía el año pasado, y que por lo tanto tendrá 211 repollos más. ¿Cuántos matemáticos y agricultores lograrán determinar el número de repollos que tendrá este año la señora Wiggs?

Respuesta 1.25

El año pasado la señora Wiggs plantó 11.025 repollos en un cuadrado con 105 plantas por lado. Este año cosechará 11.236 repollos en un cuadrado con 106 plantas por lado.

1.26. El problema del centenario

Cuando se celebró en Filadelfia el centenario de 1776, ideé un acertijo que trajo muchas discusiones. El problema consistía en disponer los diez dígitos y cuatro puntos de manera de formar números que, sumados, dieran exactamente 100. (No deben utilizarse otros símbolos matemáticos, pero debe señalarse que los puntos pueden ser usados como decimales. Se admite, por ejemplo, usar .3 para indicar el decimal 0,3. O encima de un dígito para indicar que es un decimal periódico. Por ejemplo, 1 nos indica que el decimal repite indefinidamente el dígito 1. Y es igual, por supuesto, a 1/9. -M. G.).

Respuesta 1.26

(En la sección de Respuestas de la Cyclopedia. Loyd da solamente soluciones que no son legítimas. Por ejemplo:

$$\begin{array}{r} 70 \\ 13 \\ 6 \\ 5 \\ 4 \\ \hline 98 \\ 2 \\ \hline 100 \end{array}$$

Esta solución demanda dos sumas y viola claramente las condiciones establecidas.

Loyd da además seis Respuestas utilizando fracciones (evidentemente los dos puntos pueden utilizarse como símbolo de división en vez de la línea de fracción). Por ejemplo:

24	y	3/6
75	y	9/18
100		

No sé qué tenía en mente Loyd con respecto a lo que llama la "verdadera Respuesta" a su problema, pero si permitimos que los cuatro puntos sean usados como símbolos para los decimales periódicos, a la manera del "Problema de Colón" de Loyd que puede hallarse en otra parte de este volumen, puede resolverse de la siguiente manera:

79 .3	(ó 79 y 1/3)
8 .6	(ó 8 y 2/3)
5	
4	
2	
1	
0	
100	

1.27. Dividiendo el botín

Tras recoger 770 castañas, tres niñas las dividieron de modo que las cantidades recibidas guardaran la misma proporción que sus edades. Cada vez que Mary se quedaba con cuatro castañas, Nellie tomaba tres, y por cada seis que recibía Mary, Susie tomaba siete. ¿Cuántas castañas recibió cada niña?

Respuesta 1.27

A partir de la manera en que se dividieron las nueces, sabemos que las edades de las niñas están en la proporción 9 : 12 : 14. Por lo tanto, las 700 nueces fueron divididas de manera que la más joven tuviera 198, la del medio 264 y la mayor 308. En cuanto a las edades de las niñas, no pueden ser determinadas con exactitud. Todo lo que sabemos es que guardan la proporción 9 : 12 : 14.

1.28. El peso de un ladrillo

Figura 1.28.

Respuesta 1.28

La pesa de 3/4 de libra es claramente igual a 1/4 de ladrillo, por lo tanto, cada ladrillo debe pesar 12/4, o sea 3 libras.

1.29. La balanza enigmática

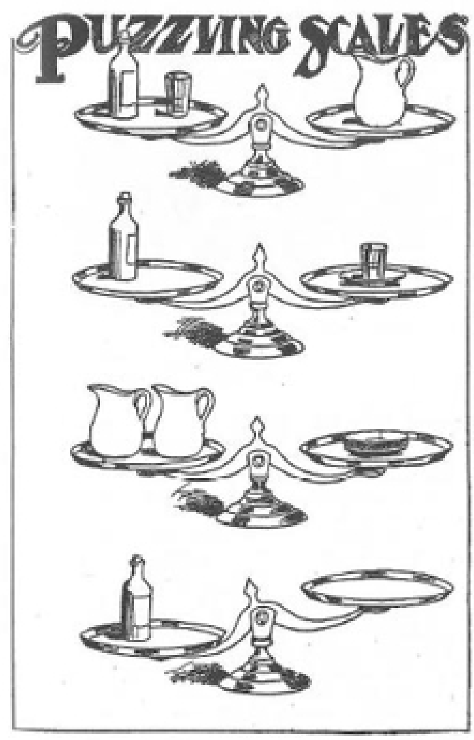


Figura 1.29. ¿Cuántos vasos serán necesarios para equilibrar la botella?

Respuesta 1.29

Dos jarras se equilibran con tres platos, de modo que sabemos que un plato es igual a 2/3 de una jarra. Ahora agreguemos un vaso en cada platillo de la balanza en la segunda ilustración, para hacer que el brazo izquierdo sea igual al brazo izquierdo de la primera ilustración. Esto prueba que una jarra es igual a un plato y dos vasos; y como un plato es igual a 2/3 de una jarra, los dos vasos deben compensar el tercio faltante. Cada vaso, por lo tanto, representa 1/6 de la jarra.

En la primera ilustración vemos que un vaso (1/6 de la jarra) y una botella se equilibran con una jarra, lo que nos dice que una botella debe representar 5/6 de la jarra. Por lo tanto, para, equilibrar la botella en la última ilustración necesitaremos cinco vasos.

1.30. Cerrando cuentas. Un acertijo de abstemios

Figura 1.30. ¿Qué beneficios obtuvo la ciudad?

He aquí un acertijo elemental de contabilidad que no causará problemas a aquellos que comprenden los principios de la ganancia y la pérdida. Lo formulo porque está basado en un hecho real que se me notificó para que yo tomara una decisión. Como todas las partes involucradas en la transacción tenían opiniones diferentes me .pareció que había allí excelente material para un acertijo.

Una ciudad partidaria de la abstinencia alcohólica, en New Hampshire, designó a un agente por un año como única persona autorizada a vender bebidas alcohólicas. Le adelantaron $12 en efectivo y licores por el valor de $59,50 de costo. Al rendir cuentas a fin de año, el agente mostró compras extra de licor por un valor de $283,50. El producto total de sus ventas fue de $285,80, cifra de la que recibió una comisión del cinco por ciento en lugar de un salario.

La ilustración muestra al agente y los miembros del concejo de la ciudad haciendo un inventario del stock al final del año. Cada artículo está marcado con el precio de venta. El acertijo consiste en determinar cuáles fueron los beneficios que obtuvo la ciudad gracias a la venta de licores. Ello implica, por cierto, la determinación del porcentaje que agregó el agente al precio de costo para tener ganancia.

Respuesta 1.30

El stock adicional de licor que compró el agente incrementó su stock a $343, precio de costo. Sobre esto aumentó un diez por ciento, dándole un precio de venta de $377,30. Vendió $285,80, lo que le dejó $91,50 sin vender, como se ve en la ilustración. Este stock valdría $83,18 de costo. Substrayendo esta cifra de $343 (el *valor de costo del stock completo) indica que $259,82 de licor al costo fue vendido. Restamos esta cifra del total de las ventas, $285,80, y descubrimos que el beneficio que obtuvo la ciudad por sus ventas de licor fue de $25,98. .*

Puede comprobarse de la siguiente manera: El beneficio de $25,98 sumado a los $12 en efectivo adelantados al principio Y los $59,50 de licor totalizan $97,48. De esta cifra restamos la comisión del agente de $14,29 y nos quedan $83,19 que es el valor de costo del licor que queda, demostrando que las cuentas del agente son correctas con un margen de diferencia de dos centavos.

1.31. Los tres mendigos

Una caritativa dama se encontró con un pobre hombre al que dio un centavo más que la mitad del dinero que llevaba en su bolso. El pobre hombre, que era miembro de la Asociación de Mendicantes Unidos, se las arregló, mientras agradecía a la dama, para marcar con tiza en las ropas de su benefactora, el signo de la organización que la distinguiría como "buena cliente". Como resultado, la señora se encontró, con muchísimas oportunidades de ejercer la caridad en el transcurso de su marcha.

Al segundo mendigo le dio dos centavos más que la mitad de lo que le quedaba. Al tercero le dio tres centavos más que la mitad de lo que tenía en ese momento. Le quedó un solo centavo. ¿Con cuánto dinero salió de su casa?

Respuesta 1.31

La caritativa dama tema 42 centavos al comienzo de su paseo.

1.32. Conversación confusa

Dos niños, confundidos con los días de la semana, hicieron una pausa en su camino a la escuela para aclarar las cosas.

"Cuando pasado mañana sea ayer", dijo Priscilla, "entonces el 'hoy' estará tan distanciado del domingo como el 'hoy' de cuando anteayer era mañana".

¿En qué día de la semana se produjo esta misteriosa conversación?

Respuesta 1.32

¡Los dos niños estaban tan confundidos con el calendario que emprendieron la ruta a la escuela durante una mañana de domingo!

1.33. Postes telegráficos

El otro día, durante un viaje en automóvil, pasé ante una hilera de postes telegráficos de 3 millas 5/8 de largo. Con ayuda de un cronómetro descubrí que el número de postes que pasaba por minuto, multiplicado por 3 y 5/8, era igual tal al número de millas por hora que yo recorría. Suponiendo que los postes estaban separados por distancias iguales y que yo viajaba a velocidad constante, ¿cuál era la distancia entre dos postes contiguos?

Respuesta 1.33

(Supongamos que x representa el número total de postes e y el número de horas que le lleva al auto recorrer 3 millas y 5/8. El auto pasará x postes en y horas. x/y postes en una hora y x/60y postes en un minuto. Como se nos dice que 3 y 5/8 veces el número de postes en un minuto es igual a la velocidad del auto en millas por hora, podemos formular la siguiente ecuación:

$$\frac{3\ 5/8x}{60\ y} \qquad \frac{3\ 5/8}{y}$$

La velocidad del auto de 3 5/8 sobre y se simplifica, dando 60 como valor de x. Como hay 60 postes en 3 millas y 5/8. o 19.140 pies, dividimos 19.140 por 60 para obtener 319 pies como la distancia existente entre dos postes. La velocidad del auto, así como la longitud de la hilera de postes, no son datos esenciales; pero el problema no tiene una única solución a menos que supongamos que el conteo de los postes que se pasan por minuto empieza y termina con el auto a mitad de camino entre los postes. y que la longitud de la línea de postes se mide de manera similar. - M. G.)

1.34. Un engañatontos

Pídale a un amigo que escriba cinco cifras impares que sumadas den catorce. Es asombroso el trabaja que le da a la gente este problema aparentemente sencillo. Observe que debe usted decir "cifras" y no "números".

Respuesta 1.34

Cinco "cifras" impares sumarán 14 de la siguiente manera:

$$\begin{array}{r} 11 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ \hline 14 \end{array}$$

1.35. Los pensionistas frustrados

Una amable dama que dispensaba su caridad semanalmente a algunas personas necesitadas, dio a entender a sus pensionados que cada uno de ellos recibiría dos dólares más si hubiera cinco solicitantes menos. Cada uno de los mendicantes procuró convencer a los otros que se mantuvieran a distancia, pero en la siguiente reunión todos estuvieron allí, incluso aparecieron otros cuatro solicitantes. Como resultado, cada hombre obtuvo un dólar menos. Suponiendo que la dama distribuyera la misma cantidad de dinero cada semana, ¿puede usted adivinar cuál era esa cantidad?

Respuesta 1.35

Cada semana la caritativa dama distribuía $120 entre sus pensionados. El número original era de 20 hombres.

1.36. Problemas de historia

Figura 1.36. Disponga los libros para obtener cinco fracciones diferentes

De niño, me regalaron nueve enormes volúmenes de la Historia de Inglaterra de Hume, junto con promesas de pistolas, ponnies y muchísimas otras cosas si me dedicaba a estudiar esos libros. Debo confesar que lo que desconozco acerca de la historia de Inglaterra ocuparía el doble del tamaño de una biblioteca normal, pero lo que sí hice fue descubrir algunos acertijos interesantes que se basaban en esos pesados volúmenes.

Descubrí, por ejemplo, que disponiendo los volúmenes en dos estantes, tal como lo muestra la ilustración, la fracción 6729/13458 equivale exactamente a 1/2. ¿Es posible encontrar otras disposiciones, utilizando los nueve volúmenes, que conformen fracciones equivalentes a 1/3, 1/4, 1/5, 1/6, 1/7, 1/8 Y 1/9?

Respuesta 1.36

Una manera de formar las ocho fracciones deseadas es la siguiente (algunos números pueden ser ligeramente variados obteniéndose no obstante las mismas fracciones):

$$\frac{6729}{13458} = \frac{1}{2} \qquad \frac{5832}{17496} = \frac{1}{3} \qquad \frac{4392}{17568} = \frac{1}{4} \qquad \frac{2769}{13845} = \frac{1}{5}$$

$$\frac{2943}{17568} = \frac{1}{6} \qquad \frac{2394}{16758} = \frac{1}{7} \qquad \frac{3187}{25496} = \frac{1}{8} \qquad \frac{6381}{57429} = \frac{1}{9}$$

1.37. Tiro al pavo

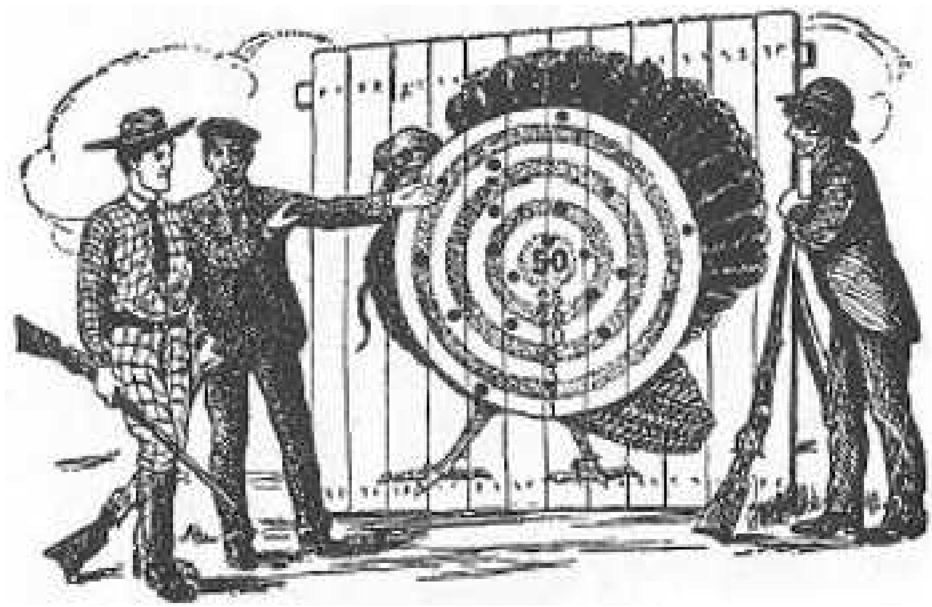


Figura 1.37. ¿Dónde acertó cada participante?

He aquí un juego de tiro al blanco en el que participé cierta vez. El premio era un pavo gordo, y recuerdo que todos empatamos con el mismo puntaje. Cada uno disparó seis tiros y marcó setenta y un puntos. Requiere un poco de ingenio seleccionar los seis tiros que hizo cada participante.

Respuesta 1.37

Los seis tiros de uno fueron: 50, 10, 5, 3, 2, 1.

De otro: 25, 20, 20, 3, 2, 1. Del tercero: 25, 20, 10, 10, 5, 1.

1.38. El sistema de Lord Rosslyn

Dos jóvenes que poseían igual cantidad de dinero, jugaron a las carreras utilizando el sistema de Lord Rosslyn, que consiste en apostar al caballo más débil tantos dólares como la cantidad que paga por dólar.

Jim apostó a Kohinoor como ganador, en tanto Jack le apostó para el segundo lugar, aunque el total de sus apuestas sumadas era igual a la mitad de ambos capitales juntos. Ambos ganaron, pero al contar el dinero, Jim tenía el doble.

Sabiendo que las apuestas deben hacerse en dólares enteros, ¿puede usted adivinar qué cantidad de dinero ganó cada joven?

Respuesta 1.38

Cada joven comenzó con $25. Jim apostó $15 con apuestas de 15 a 1 y ganó $ 225, lo que le dio un capital de $250. Jack apostó $10 con apuestas de 10 a 1, ganando $100, lo que le dio un capital de $125, es decir, la mitad del de Jim.

1.39. En el "Zoo"

Figura 1.39. ¿Qué mira la gente?

Harry era un niño tan cauto que no estaba dispuesto a pagar su entrada al circo sin saber cómo eran las atracciones. En la ilustración lo vemos interrogando al portero para que éste le diga el número de caballos, jinetes y animales en general.

El portero, un poco avergonzado de las escasas maravillas que Harry hallará, en comparación con los deslumbrantes carteles de propaganda, fingió ignorar el número exacto de atracciones que el circo poseía. Explicó que, además de los caballos y jinetes, que reunían en total 100 pies y 36 cabezas, había una cantidad de animales de la jungla africana que elevaba el resultado de la suma a 56 cabezas y 156 pies.

Les pedimos a nuestros lectores que nos digan el número de caballos y de jinetes que pertenecen al circo, así como la naturaleza de la atracción encerrada en la jaula que se halla a la izquierda de la ilustración, que parece ser la más popular del circo.

Respuesta 1.39

Había 14 caballos y 22 jinetes. Sabemos que el circo contenía 56 pies y 20 cabezas. En la ilustración podemos ver 10 animales y siete pájaros, lo que suma 17 cabezas y 54 pies, dejando sin contarse 3 cabezas y 2 pies. No hace falta una imaginación demasiado vívida para sospechar que la atracción que está en la jaula y que concentra tanta atención debe ser un encantador de serpientes hindú con dos serpientes.

1.40. Transacciones en el país de los acertijos

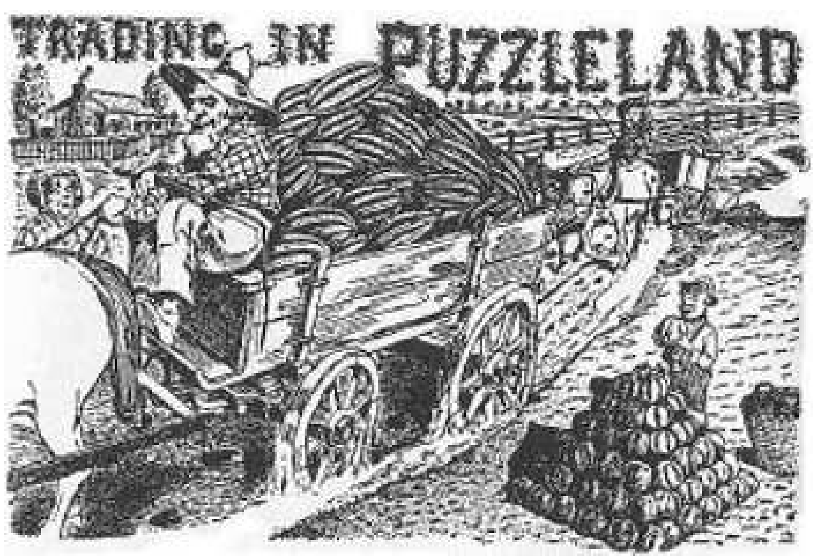


Figura 1.40. ¿Cuánto recibió el granjero por sus melones?

En el país de los acertijos todas las transacciones comerciales se llevan a cabo sobre la base de interesantes problemas matemáticos. Por ejemplo, el granjero Jones vendió a su primer cliente la mitad de sus melones más medio melón. El segundo comprador se llevó un tercio de lo que quedaba más un tercio de melón. El cliente siguiente compró un cuarto del sobrante más un cuarto de melón. Después, Joot les vendió un quinto de lo que le quedaba más un quinto de melón. Todos esos melones fueron vendidos a un dólar la docena. Los que le quedaron fueron vendidos a trece por un dólar. Suponiendo que Jones tuviera menos de mil melones al comenzar sus transacciones, ¿puede usted decimos cuánto dinero recibió en total?

El niño que aparece a la derecha de la ilustración está formando una pirámide con melones. Desea construir dos pirámides triangulares (es decir pirámides cuyas bases y laterales sean triángulos equiláteros) de tal medida que pueda combinar los melones de ambas pirámides y construir otra mayor y también triangular sin que le sobre ningún melón. ¿De qué medida deberían ser sus pirámides?

(Loyd no da *Respuesta* para el problema de la pirámide. En la ilustración resulta claro que el niño está construyendo una pirámide de base cuadrada. Si Loyd pretendía preguntar por las medidas de las dos pirámides tetraédricas que pueden combinarse para formar una pirámide de base cuadrada, la *Respuesta* es fácil. Dos pirámides tetraédricas cualesquiera cuyos lados sean números consecutivos podrán combinarse en una pirámide cuadrada - por ejemplo, un tetraedro formado por cuatro melones se combinará con otro formado por diez melones, cuyos lados son dos y tres respectivamente, para dar catorce melones que formarán una pirámide cuya base es un cuadrado de nueve melones.

Si el problema de Loyd está correctamente enunciado, la *Respuesta* más simple es que dos pilas de diez melones cada una formarán una pila de veinte melones. Si Loyd pretendía que las dos pilas más pequeñas fueran de tamaños diferentes, ¿cuál sería la *Respuesta* más simple? - M. G.)

Respuesta 1.40

El granero Jones empezó con 719 melones. Vendió 576 a un dólar la docena ($48), y los 143 restantes a trece por un dólar ($11), lo que le reportó un total de $ 59 por sus 719 melones.

(Una pirámide triangular de 120 melones puede ser combinada con una de 560 melones para formar una pirámide triangular mayor de 680 melones. La fórmula para estos números tetraédricos es:

$$\frac{1}{6n}(n+1)(n+2) \quad M.\ G.)$$

1.41. El acertijo del trueque de lotes

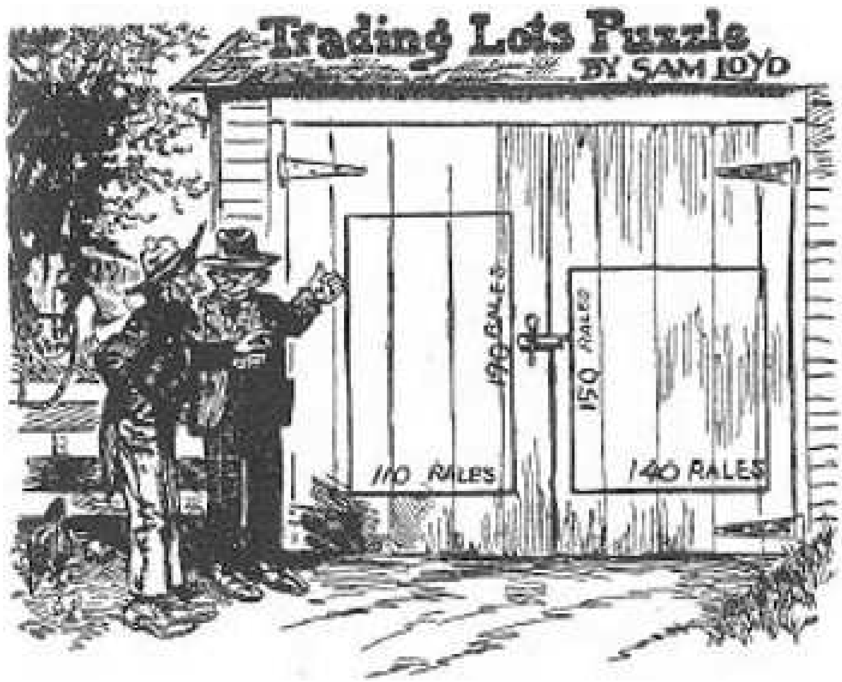


Figura 1.41. ¿Cuántas calabazas perderán los granjeros?

Dos de los Hayseeds, que no saben ni cuánto mide un acre de tierra, están discutiendo un trato que acaban de cerrar con el hijo del granjero Sykes, un joven bachiller. Le cambiaron al muchacho un sembrado de calabazas que les pertenecía -y que han dibujado sobre la puerta de la derecha del granero por otro, propiedad de Sykes, que han dibujado sobre la puerta izquierda. Los dos granjeros piensan que han ganado con el trato porque el sembrado de ellos está cercado por menos postes que el del muchacho.

Como puede verse, el lote de los Hayseeds tiene 140 postes de un lado y 150 del otro, lo que da un total de 580. El sembrado que acaban de adquirir posee 110 postes de un lado y 190 del otro, lo que suma 600. Por supuesto, el joven Sykes ha aprendido suficiente geometría elemental como para saber que cuanto más se aproxima un rectángulo a un cuadrado, tanto mayor es la superficie en proporción al perímetro, de modo que en este caso acaba de adquirir un campo un poco más grande que el que dio a cambio.

Suponiendo que se puedan plantar 840 calabazas por acre en ambos lotes, ¿puede decimos cuántas calabazas por acre van a perder los dos granjeros?

Respuesta 1.41

Como nada se nos dice acerca de la longitud de los cercos, no podemos saber cuántos acres contiene cada campo. Sin embargo, no es necesario tener este dato para resolver el problema. Las superficies de ambos campos guardan una proporción de 209 a 210; por lo tanto, los granjeros pierden 1/210 de la superficie de su viejo campo. Pierden calabazas en igual proporción. Como 1/210 de 840 calabazas es 4, concluimos que pierden 4 calabazas por cada acre de su antiguo terreno

1.42. Comercio en las Filipinas

Figura 1.42. ¿Cuánto pesan las cuatro anillas?

Recientemente di con un antiguo libro de viajes que describía ciertos métodos primitivos usados para el comercio en Filipinas. El vendedor ambulante de la ilustración utiliza una balanza de platillos y cuatro anillas de metal que funcionan como pesas. El peso y los tamaños de estas anillas varían, y el vendedor las lleva en los brazos como brazaletes.

Con estas cuatro anillas el comerciante puede pesar cualquier cosa entre un cuarto de libra y diez libras. Un enigma similar, que consiste en manipular pesas en balanzas de platillo, es presentado en muchos libros de acertijos, pero no es tan astuto como éste, que permite al comerciante calcular cualquier peso, con una aproximación de un cuarto de libra, dentro de los límites mencionados.

¿Cuánto pesa cada una de las cuatro anillas?

Respuesta 1.42

Las cuatro anillas pesan un cuarto de libra, tres cuartos de libra, dos libras y cuarto y seis libras y tres cuartos. Manipulándolas inteligentemente, colocándolas si es necesario en ambos platillos de la balanza, se puede pesar con exactitud de un cuarto de libra cualquier peso entre un cuarto y diez libras.

1.43. Perdiendo al Cinch

Fui iniciado en los misterios del juego de naipes Cinch mientras viajaba en el vapor "Bacteria". Perdí la primera partida ante el barón van D y el conde de C, y cada uno de ellos ganó lo suficiente para duplicar su número de fichas.

El barón y yo ganamos la segunda partida, con lo que duplicamos nuestro capital. Luego el conde y yo ganamos la tercera partida, lo cual duplicó nuestras fichas. El aspecto misterioso de la situación era que cada jugador había ganado dos veces y perdido una vez, tras lo cual todos teníamos el mismo número de fichas.

Descubrí que había perdido $100. ¿Con cuánto dinero empecé?

Respuesta 1.43

El problema se resuelve con facilidad haciendo los cálculos hacia atrás. Yo comencé con $260, el barón tenía $80 y el conde $140.

1.44. ¿Qué edad tiene el niño?

"¿Cuántos años tiene ese niño?", preguntó el guarda. Halagado por el interés que el hombre parecía sentir por sus asuntos familiares, el residente suburbano replicó:

"Mi hijo es cinco veces mayor que mi hija, y mi esposa es cinco veces mayor que mi hijo, y yo soy dos veces mayor que mi esposa, en tanto la abuela, cuya edad iguala la suma de todas las edades, celebra hoy sus ochenta y un años."
¿Cuántos años tenía el niño?

Respuesta 1.44
El niño tiene cinco años.

1.45. Las abejas de Longfellow

El poeta Longfellow, en su novela Kavanagh, presenta algunos interesantes problemas matemáticos de una antigua obra sánscrita. El siguiente es uno de ellos:
"Si un quinto de una colmena vuela hasta la flor de ladamba, un tercio de las abejas se dirigen a la flor slandbara, tres veces la diferencia entre esos dos números vuelan a un emparrado, y una sola abeja sigue volando, atraída alternativamente por el fragante ketaki y el malati, ¿cuál era el número de abejas?"

Respuesta 1.45
Había quince abejas

1.46. Acciones ordinarias

"Caballeros", dijo Chauncy en una reunión de directorio, "el actual ingreso daría una ganancia de seis por ciento en todas las acciones, pero como hay $4.000.000 en acciones preferenciales, a las que pagamos un interés del siete y medio por ciento, sólo estamos en condiciones de pagar un cinco por ciento de interés a las acciones comunes".
¿Qué valor sumaban las acciones comunes?

Respuesta 1.46
El stock común tenía un valor de $6.000.000.

1.47. Ropa sucia

Charlie y Freddy llevaron sus cuellos y puños sucios, treinta en total, a una lavandería china. Cuando Freddy recogió lo suyo unos días más tarde, descubrió que su paquete contenía la mitad de los puños y un tercio de los cuellos, y pagó por esa limpieza 27 centavos. Cuatro puños cuestan lo mismo que cinco cuellos. ¿Cuánto deberá pagar Charly por el lavado del resto?

Respuesta 1.47

Hay en total de 12 puños y 18 cuellos. Los cuellos cuestan 2 centavos cada uno. y los puños 2 centavos y 1/2. de modo que el costo de la parte de Charlie será de 39 centavos

1.48. El problema del segador

Figura 1.48. ¿Qué ancho debe tener la banda?

Los campesinos sin particulares conocimientos matemáticos a menudo resuelven de manera práctica algunos problemas muy difíciles. Quiero señalarles a nuestros aficionados la astuta manera en que dos granjeros arreglaron sus asuntos.

Un ranchero de Texas, que poseía más tierra de la que podía sembrar, cedió la mitad de cierto campo a un vecino. El campo tenía 2.000 yardas de largo y 1.000 yardas de ancho, pero a causa de algunas zonas de mala tierra que 10 atravesaban, se decidió que se obtendría una división más justa si se segaba una banda alrededor del campo en vez de dividirlo por la mitad.

Supongo que nuestros aficionados no hallarán gran dificultad en determinar el ancho de una banda que recorra toda la periferia y que contenga exactamente la mitad de la cosecha. Hay una regla simple que es aplicable a cualquier campo rectangular.

Respuesta 1.48

En ese interesante problema de los segadores que cortaron una banda alrededor de un campo rectangular hasta que recogieron la mitad de la cosecha, he descubierto que siguieron una regla simple. Dijeron: "Un cuarto de la diferencia entre un atajo a campo traviesa y el camino que circunda". Los matemáticos 10 comprenderán mejor si decimos: de la suma de los dos lados, réstese la diagonal del campo y divídase el resultado por cuatro.

El campo tenía 2.000 yardas de largo por 1000 yardas de ancho. Los granjeros descubrieron que la diagonal, desde una esquina a otra, medía un poquito más de 2.236 yardas. Ir "por el camino que circunda", por supuesto, eran 3.000 yardas, de modo que la diferencia era de un poco menos de 764 yardas. Un cuarto de esta cifra es apenas menos de 191 yardas (190,983), que es el ancho que debe tener la banda.

1.49. El acertijo del reloj del abuelo

Figura 1.49. ¿Cuándo se detuvo el reloj?

Hay una leyenda que dio origen a la canción acerca del reloj del abuelo, que era "demasiado alto para el anaquel, y por eso estuvo noventa años en el piso". Parece que ese reloj tenía el incurable hábito de detenerse cada vez que el minutero pretendía pasar la manecilla horaria. Con el tiempo se tornó más irritable el anciano caballero, y una vez que ambas manecillas se reunieron y el reloj se detuvo, se sintió invadido por una ira tan extrema que cayó muerto. Fue entonces que

El reloj se detuvo
Para siempre
Cuando el anciano murió.

Me mostraron una fotografía del reloj detenido, con su clásica figura femenina que representa al tiempo. Me pareció notable que con saber que el horario y el minutero coincidían, fuera posible deducir la hora exacta a partir del segundero, como muestra la ilustración.

Respuesta 1.49

El reloj del abuelo se detuvo exactamente a los 49 minutos, 5 segundos y 5/11 después de las nueve.

1.50. Un acertijo de arquería

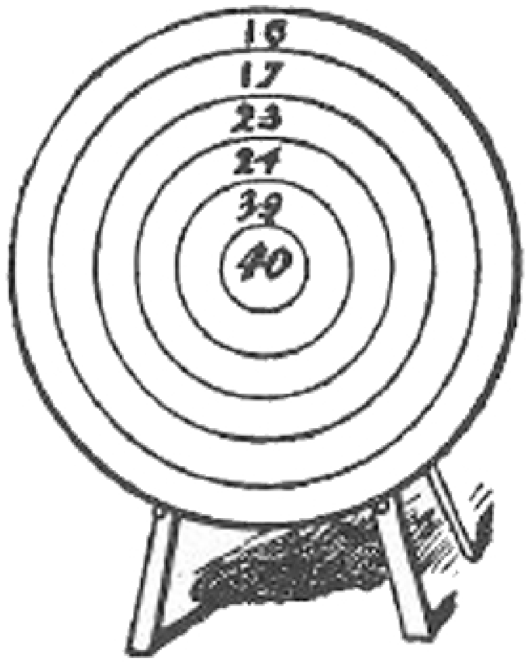


Figura 1.50. ¿Cuántas flechas hacen falta para hacer justo cien puntos en este blanco?

Respuesta 1.50

Seis flechas harán cien si dan en 17,17, 17, 17, 16, 16

1.51. Las Gracias y las Musas

Figura 1.51. ¿Cuántas manzanas y cuántas rosas recibieron cada una?

El antiguo fragmento griego acerca, de cómo las Gracias y las Musas se dividieron sus manzanas doradas y sus flores, ha sido atribuido a diferentes épocas y diferentes autores. El aspecto matemático ha sido acreditado a Euclides y Arquímedes, aunque es sabido que Hornero cantó muchos siglos antes a las hijas de Zeus con sus rosas y manzanas.

El relato sería más claro para nuestros aficionados si pudiera ofrecerles el griego original, pero como está lejos y además nuestro suministro de tipografía griega no es muy completo, me veo obligado a presentar lo que podría llamarse una traducción muy libre que se mantiene lo más cercana posible al original. Difiere mucho de las poco significativas versiones que suelen hallarse frecuentemente en los libros de acertijos.

Cuando por olímpicos jardines de colores
Tres Gracias paseaban recogiendo flores
De perfume extraño y matiz variado,
Blanco y rojo, azul, rosado,
Con nueve bellas Musas se encontraron
Que llevaban dorados, dulces frutos del manzano.
Cada Musa, por turno, decidió dar

Manzanas a cada Gracia, y en su lugar,
Recibir de rosas cantidad
Que a todas ellas dejara en igualdad.
¡Si las cifras son iguales, pues,
Di qué número es!

Para aclarado, digamos que eran tres Gracias, cada una con rosas de cuatro colores -rosadas, blancas, rojas y azules-, que encontraron a nueve Musas con manzanas doradas. Cada Gracia dio algunas rosas a cada Musa: luego cada Musa dio unas manzanas a cada Gracia.

Luego del intercambio, cada joven tuvo igual número de manzanas, igual número de rosas rojas, e igual número de blancas, rosadas y azules. Además, cada joven tuvo igual número de manzanas que de rosas.

¿Cuáles son las menores cantidades de manzanas y rosas de cada color que se ajustan a estas condiciones?

Respuesta 1.51

Al principio cada Gracia tenía 144 manzanas, y cada Musa tenía 48 flores, doce de cada color. Cada Gracia le dio una docena de manzanas a cada Musa, y cada Musa le dio cuatro flores (una de cada color) a cada Gracia. Después del intercambio, cada muchacha tendrá 36 manzanas y 36 flores (nueve de cada color).

1.52. El acertijo del tonto

Figura 1.52.

¿Cómo pueden disponerse estos tres niños para que los dígitos marcados en sus ropas formen un número de tres cifras que sea divisible por siete?

Respuesta 1.52

El chico del número 6 se paró de cabeza de modo que tres pudieran formar el número 931

1.53. La propiedad de O'Shaugnessy

En el colmo de su alegría al enterarse de que se transformaría en feliz padre siendo un anciano, O'Shaugnessy prometió dar dos tercios de su propiedad al "niño" y un tercio a la madre, pero en caso de que el "niño" resultara niña, dos tercios de la propiedad serían para la madre y un tercio para la hija. Cuando se supo, no obstante, que el "niño" eran mellizos, lo que hizo necesario repartir entre un niño y una niña, la mente de O'Shaugnessy ya no estaba en condiciones de decidir cuál era la manera adecuada de cumplir los términos de su promesa.

Preguntamos a nuestros amigos, especialmente a aquellos que se dedican a las leyes, ¿cuál sería la manera más adecuada de dividir la propiedad de O'Shaugnessy?

Respuesta 1.53

En el problema de la justa división del patrimonio de O'Shaughessy, resulta claro que fue ideada para dar a la madre el doble que a la hija, y al hijo el doble que a la *madre. Es simple llevar a cabo los términos del legado dando a la hija un séptimo, a la madre dos séptimos y al hijo cuatro séptimos.*

1.54. Dividiendo el ganado

¿Cuántos hijos tenía el ranchero?

Un ranchero del Oeste, que había llegado a edad muy avanzada, reunió a sus hijos y les dijo que deseaba dividir entre ellos el ganado mientras estaba aún con vida.

"Tú, John", dijo al mayor, "puedes quedarte con tantas vacas como creas poder cuidar, y tu esposa Nancy puede quedarse con un noveno de las restantes”.

Al segundo hijo le dijo: "Sam, tú puedes tomar el mismo número de vacas que John, más una vaca extra porque John fue el primero en elegir. A tu buena esposa Sally le daré un noveno de las vacas que queden."

Al tercer hijo le dijo algo similar. Debía tomar una vaca más que el segundo, y su esposa se quedaría con un noveno del ganado restante. El mismo principio fue aplicado a sus otros hijos. Cada uno de ellos tomaría una vaca más que el hermano anterior, y cada una de las esposas tendría un noveno del remanente.

Cuando el hijo menor hubo recibido sus vacas, no quedaba ninguna para la esposa. Entonces dijo el ranchero:

"Como los caballos valen el doble que las vacas, dividiremos los siete que poseo de manera que cada familia posea ganado por igual valor."

El problema consiste en determinar cuántas vacas poseía el ranchero, y cuántos hijos tenía.

Respuesta 1.54

El ranchero tenía siete hijos y cincuenta y seis vacas. El hijo mayor tomó dos vacas, y su esposa tomó seis. El hijo siguiente tomó tres vacas y su esposa, cinco. El hijo siguiente tomó cuatro vacas y su esposa cuatro, y así sucesivamente hasta el séptimo hijo que tomó ocho vacas, sin que quedara ninguna para su esposa. Curiosamente, cada familia tiene ahora ocho vacas, de modo que cada una tomó uno de los siete caballos para tener así ganado de igual valor.

1.55. El número faltante

Figura 1.55. Determine el digito faltante

Los chinos son maravillosos expertos en cifras. El profesor que aparece en la ilustración me dijo que escribiera dos números cualesquiera, siempre que los formara solamente con los nueve dígitos y el cero. Por ejemplo, podía anotar:

342195
6087

Cada dígito podía ser utilizado solamente una vez. Después me dijo que sumara ambos números. Finalmente, me pidió que borrara ambos números, así como un dígito que quisiera de la *Respuesta*. El profesor echó un vistazo al resultado y rápidamente me dijo cuál era el dígito faltante.
La pizarra de la ilustración muestra mi resultado. ¿Puede usted determinar cuál es el dígito que falta y explicar cómo hizo el matemático chino para adivinarlo con tal rapidez?

Respuesta 1.55

Los nueve dígitos suman 45, que es múltiplo de 9. Independientemente de cómo esos dígitos y el cero sean dispuestos para formar dos números, la suma de ambos números será igualmente un múltiplo de nueve.

Más aún, si se suman los dígitos de cualquier múltiplo de nueve, el resultado es siempre un múltiplo de nueve. De modo que sólo tenemos que sumar los dígitos que vemos en la Respuesta para obtenerlo, después restarle esos 10 a 18 (el múltiplo de 9 más próximo que es mayor que 10) para obtener 8, que es el dígito faltante.

1.56. ¿Qué tamaño tenía la granja?

El granjero Sykes se quejaba por haber accedido a pagar $80 en efectivo y un número fijo de bolsas de trigo como renta anual de su granja. Eso, explicaba, daría exactamente $7 por acre con la bolsa de trigo a 75 centavos. Pero ahora el trigo valía $1 por bolsa, de modo que estaba pagando $8 por acre, lo que parecía demasiado. ¿Qué tamaño tenía la granja?

Respuesta 1.56

(Supongamos que x sea el número de acres e y el número de bolsas. Podemos formular estas dos ecuaciones:

$$\frac{\frac{3}{4y} + 80}{x} = 7$$

$$\frac{y + 80}{x} = 8$$

La resolución de las ecuaciones demuestra que el número de bolsas es 80 y que la granja contiene 20 acres. -M. G.)

1.57. Pavo vs. ganso

La señora O'Flaherty compró unos pavos a 24 centavos la libra, y el mismo peso en gansos a 18 centavos la libra. La señora Smith le dijo que podría haber conseguido dos libras adicionales si hubiera seguido la regla enunciada en la obra Cómo

administrar una casa de pensión: "Para Navidad, divida en partes iguales su dinero entre pavos y gansos".
¿Cuánto gastó la señora O'Flaherty en su compra?

Respuesta 1.57
(Si x es el número de libras de pavo que compró la señora O'Flaherty, así como el número de libras de ganso. podemos formular esta ecuación:

$$\frac{21x}{24} + \frac{21x}{18} = 2x + 2$$

La ecuación adjudica a x un valor de 48. Por lo tanto. la señora Q'Flaherty gastó $11.52 en pavo y $8.64 en ganso, es decir un total de $20.16. -M. G.)

1.58. ¿En cuánto se vendió la tela?
"Johnnie, muchacho", le dijo a su hijo un comerciante exitoso", no es lo que pagamos por las cosas lo que constituye un buen negocio, sino lo que cobramos por ellas. Gané el 10% en esa tela que acabo de vender, en tanto si la hubiera comprado un 10% más barata y la hubiera vendido con un beneficio del 20%, la habría vendido a veinticinco centavos menos. Ahora bien, ¿en cuánto vendí la tela?"

Respuesta 1.58
La tela se vendió en $13.75.

1.59. ¿Cuántos años tiene Jimmy?
"Ya ves", dijo la señora Murphy, "Paddy es ahora una vez y un tercio más grande que cuando empezó a beber, y el pequeño Jimmy, que tenía cuarenta meses cuando Paddy empezó a beber, tiene ahora dos años más que la mitad de la edad que yo tenía cuando Paddy empezó a beber, de modo que cuando el pequeño Jimmy tenga la edad que tenía Paddy cuando empezó a beber, nuestras tres edades combinadas sumarán exactamente cien años."
¿Cuántos años tiene el pequeño Jimmy?

Respuesta 1.59

Jimmy tiene 10 años y 16/21.

1.60. Bananas maduras

"¿Cómo puede ser", le preguntó la señora O'Neill a Clancy, el policía matemático, "que cuando compro bananas verdes a treinta centavos el racimo y el mismo número de I i;manas maduras a cuarenta centavos, obtenga dos racimos más que si dividiera la misma cantidad de dinero parejamente entre verdes y maduras?"

"¿Qué cantidad de dinero?" preguntó Clancy.

"Eso es lo que usted debe decirme", replicó la señora O'Neill.

Respuesta 1.60

La señora O'Neill gastó $33.60 en bananas. Con esto podía comprar 48 racimos de bananas maduras y 48 de bananas verdes, es decir un total de 96. Pero dividiendo la cantidad por la mitad y gastando $16.80 en maduras y $16.80 en verdes, podía comprar 42 racimos de las maduras y 56 de las verdes, o 98 en total.

1.61. El hombre salvaje de Borneo

Figura 1.61. ¿Cómo sacó el rey una ventaja de cinco?

El rey está jugando a los dados con el hombre salvaje de Borneo. En este juego se arroja un dado, luego el jugador suma el número que salió al número de uno cualquiera de los cuatro lados. Su contrincante se apunta entonces la suma de los tres lados restantes. El número de la base del dado jamás se cuenta. Es un juego simple, aunque los matemáticos no se ponen de acuerdo acerca de la ventaja exacta que tiene el jugador que arroja el dado. La ilustración muestra al salvaje haciendo una tirada que resultará en que el rey lo aventajará por cinco puntos. El acertijo consiste en determinar cuál es el número que salió en el dado.

La princesa Enigma lleva un registro de los puntos ganados por el salvaje y cuando veamos esta cifra traducida al sistema de Borneo, parecerá aún mayor. Los salvajes de Borneo, como todos sabemos, sólo tienen tres dedos en cada mano, por lo que han aprendido a contar en el sistema de base seis, que no utiliza el 7, el 8, el 9 ni ellO de nuestro sistema decimal. Así, como un bonito problema de aritmética elemental, pedimos a nuestros aficionados que traduzcan 109.778 a la notación de Borneo, para que el salvaje pueda saber exactamente cuántas piezas de oro ha ganado.

Respuesta 1.61

El dado debe haber mostrado un l. Esta cifra sumada a 4 en los lados da un puntaje de 5 a un jugador. Los números de los lados restantes - 5. 2 Y 3- suman 10 para el otro jugador, que gana por cinco puntos.

La notación en base seis de 109.778 es 2.204.122. El dígito del extremo derecho representa las unidades, el dígito siguiente da el número de 6, el tercer dígito representa los 36, el cuarto dígito representa los 216, y así sucesivamente. El sistema se basa en las potencias de 6 en vez de basarse en las potencias de 10 como nuestra notación decimal.

1.62. Veinte caramelos

Tommy, Willie, Maggie y Ann compraron veinte caramelos por veinte centavos. Un caramelo de azúcar cuesta cuatro centavos, los caramelos de goma se venden a cuatro por un centavo: y los de chocolate a dos por un centavo. ¿Cuántos de cada clase compró cada niño?

Respuesta 1.62

Los chicos compraron tres caramelos de azúcar, quince de chocolate y dos de goma.

1.63. Asociaciones enigmáticas

He aquí un curioso acertijo de pesca que lleva a probar métodos experimentales, aunque tal vez algunos matemáticos tarden en captar la situación. Cinco muchachos, a los que designaremos A, B, C, D y E fueron a pescar. A y B atraparon juntos 14 peces, B y C lograron 20, C y D 18, D y E 12, en tanto A y E pescaron igual número de peces.

Luego los cinco muchachos dividieron sus presas de la siguiente manera: C reunió el producto de su pesca con By D, después cada uno de ellos tomó exactamente un tercio. Cada uno de los otros cuatro hizo ahora exactamente lo mismo, es decir, reunió sus peces con otros dos y luego los dividió por tercios. D se asoció con C y E, E con D y con A, A con E y B, Y B con A y C. La división en tercios dio exacta en los cinco casos, por lo que no hubo necesidad de cortar ningún pez. Al finalizar este procedimiento, se habían dividido los peces en partes iguales entre los cinco muchachos.

¿Puede usted deducir cuánto pescó cada uno?

Respuesta 1.63

A primera vista parecería que podrían haber sido pescados un número de peces cualquiera entre 32 y 44, porque A podía recibir desde cero a 12 peces y las cantidades correspondientes a los otros se hacen evidentes. Sin embargo, cada muchacho finalmente recibió el mismo número de peces, por lo que resulta claro que el número total debe ser 35 o 40. Si probamos con esta última cifra, advertiremos que satisface todas las condiciones. A pescó 8, B pescó 6, C pescó 14, D pescó 4 y E, 8. Después de que B, e y D reúnan sus presas, y las dividan en tercios, cada muchacho tendrá 8 pescados. No importa cómo reúnan o dividan sus stocks, la parte correspondiente a cada uno seguirá siendo 8.

1.64. Un centavo de menos

"Déme tres carretes de seda y cuatro de algodón", dijo la pequeña Susie mientras ponía 31 centavos la cifra correcta, sobre el mostrador.

Cuando el vendedor fue a buscar los artículos, Susie le dijo: "He cambiado de idea. Llevaré cuatro carretes de seda y tres de algodón".

"Tienes un centavo de menos", comentó el vendedor mientras ponía sobre el mostrador los artículos requeridos.

"Oh, no", dijo Susie mientras recogía las cosas y salía del negocio", tú tienes un centavo de menos."

¿Cuál era el precio de la seda y del algodón?

Respuesta 1.64

Susie pagó cinco centavos por la seda y cuatro centavos por el algodón.

1.65. Guillermo Tell

Figura 1.65. ¿Cómo puede Guillermo Tell anotarse cien puntos?

La ilustración muestra a Guillermo Tell a treinta y cinco yardas del poste, presto a demostrar su pericia disparándole a las manzanas que sostiene Tommy Riddles.

¿Puede usted decir a qué manzanas acertó para lograr exactamente 100? Se puede disparar a la misma manzana tantas veces como se quiera. Una segunda pregunta: ¿cuál es la altura del poste?

Respuesta 1.65

Tell hizo 100 disparando dos veces al 11 y seis veces al 13. La sombra de la estaca de la red que está cerca del pie izquierdo de Tell es de la mitad de la altura de la estaca. La sombra del poste es de 35 yardas, por lo que estimamos que la altura del poste debe ser de 70 yardas.

1.66. Tazas y platitos

La señora Bargainhunter compró $1,30 en platos, en una liquidación el sábado, cuando cada artículo estaba rebajado en dos centavos. Devolvió los platos el lunes, a precios comunes, cambiándolos por tazas y platitos. Un plato costaba lo mismo que una taza y un platito, por lo que volvió a su casa con dieciséis articulas más de los que tenía antes. Como los platitos costaban tan sólo tres centavos, compró diez platitos más que tazas.

Determine cuántas tazas podría haber comprado el sábado la señora Bargainhunter con sus $1,30.

Respuesta 1.66

El sábado la señora Bargainhunter compró diez platos a 13 centavos cada uno. El lunes los cambió por 18 platitos a 3 centavos cada uno y 8 tazas a 12 centavos cada una, totalizando $1,50 (había devuelto los diez platos a 15 centavos cada uno). El sábado con sus $1,30 habría comprado 13 tazas a 10 centavos cada una.

1.67. El lechero matemático

Figura 1.67. Descubra las proporciones de leche y agua

"En un tarro tengo un poco de agua pura", explicó el lechero a los dos escolares. "En el otro tarro hay leche tan rica en crema que es imprescindible diluirla para que sea sana. Lo hago vertiendo del tarro A en el B líquido suficiente como para duplicar el contenido de B. Después vierto de B a A líquido suficiente como para duplicar el contenido de A. Finalmente, vierto de A a B hasta duplicar el contenido de B. Entonces, sé que en cada tarro hay la misma cantidad, y que en B hay un galón más de agua que de leche. ¿Con qué cantidad de leche y de agua comencé y cuánta leche y cuánta agua hay en cada tarro al final?

Respuesta 1.67

El lechero empezó con 5 galones y 1/2 de agua en el tarro Ay 2 galones y 1/2 de leche en el tarro B. Al final de sus operaciones de vertido, el tarro A contenía 3 galones de agua y 1 de leche y el tarro B contenía 2 galones y 1/2 de agua y 1 y 1/2 de leche.

(Loyd no explica cómo llegó a esas cifras, pero el problema puede resolverse de la siguiente manera. Supongamos que x sea la cantidad original de líquido del tarro A e y la cantidad original del tarro B. Es fácil descubrir algebraicamente que la proporción entre x e y es de 11 a 5, pero aún no sabemos si ésta es la proporción de agua con respecto a la leche o de la leche con respecto al agua. Supongamos esto último y comencemos nuestras operaciones de transvasamiento con 11 unidades de leche y 5 unidades de agua. Terminaremos con 3 unidades de agua y 5 de leche en el tarro B,

pero esto contradice el hecho de que B al final tiene un galón más de agua que de leche.

Debemos concluir, por lo tanto, que comenzamos con 11 unidades de agua y 5 de leche. Nuestras operaciones terminan con 3 unidades de leche y 5 de agua en el tarro B. Como el agua excede a la leche por un galón, 5 unidades menos 3 unidades deben ser igual a un galón, lo que hace que nuestra unidad sea igual a 1/2 galón. Once unidades de agua serán entonces 5 galones y 1/2, Y 5 unidades de leche serán 2 galones y 1/2.-M. G.)

1.68. Repartiendo manzanas

Ocho niños se repartieron 32 manzanas de la siguiente manera: Ann se quedó con una, May con dos. Jane con tres y Kate con cuatro. Ned Smith tomó tantas como su hermana, Tom Brown tomó el doble que su hermana. Bill Jones tres veces más que su hermana y Jack Robinson se quedó con el cuádruplo de las que tomó su hermana. ¿Cuál es el apellido de cada una de las cuatro niñas?

Respuesta 1.68

Las cuatro chicas son Ann Jones, May Robinson, Jane Smith y Kate Brown.

1.69. Jugando por bolitas

Harry Y Jim, los dos grandes rivales en las bolitas, tenían la misma cantidad cuando empezaron a jugar. Hany ganó veinte en la primera vuelta, pero perdió luego dos tercios de su posesión. Esto permitió que Jim se quedara con una cantidad de bolitas cuatro veces mayor que la de Hany. ¿Cuántas bolitas tenía cada muchacho al comienzo?

Respuesta 1.69

Cada chico tenía 100 bolitas.

1.70. Mezcla de tés

Un comerciante de Hong Kong vendía una popular mezcla de dos clases de té, uno le costaba cinco centavos por libra, y tres centavos el otro. Mezcló cuarenta libras, que vendió a seis centavos la libra, obteniendo una ganancia del 33 y 1/3 por ciento.
¿Cuántas libras del té de cinco centavos usó en la mezcla?

Respuesta 1.70
El comerciante chino usó para su mezcla 30 libras del té de cinco centavos y 10 libras del té de tres centavos.

1.71. ¿Qué edad tiene el padrino?
"Pasé un sexto de mis años en el campo, cuando era niño", comentó el padrino, "un doceavo en el negocio de licores en New York, y un séptimo más cinco años dediqué a la política y el matrimonio, lo que me conduce al momento en que nació Jimmy. Lo eligieron alcalde hace cuatro años, cuando él tenía la mitad de mi edad actual". ¿Cuántos años tiene el padrino?

Respuesta 1.71
El padrino tiene 84 años.

1.72. Nuestro problema de Colón

Figura 1.72. ¿Cuánto puede usted acercarse a 82?

He aquí un famoso problema que lancé en 1882, ofreciendo $1.000 de premio a la mejor *Respuesta*. El problema consiste en disponer los siete dígitos y los ocho puntos de tal manera que los números den, sumados, un resultado lo más cercano posible a 82. Los puntos pueden utilizarse de dos maneras: (1) como coma decimal, (2) como símbolo de decimal periódico. Por ejemplo, la fracción 1/3 puede escribirse .3. El punto sobre el 3 indica que este dígito se repite infinitamente. Si se repite una secuencia de dígitos, los puntos se utilizan para marcar el principio y el final de la secuencia. Así, la fracción 1/7 puede escribirse .142857.

Entre varios millones de *Respuesta*s, sólo hubo dos correctas.

Respuesta 1.72

80.5	*(ó 55/99)*
.97	*(ó 97/99)*
.46	*(ó 46/99)*
82.	

1.73. El dulce de mamá

Figura 1.73. ¿Cuánto contiene cada frasco?

La señora Hubbard ha ideado un inteligente sistema para controlar sus frascos de dulce de mora. Ha distribuido los frascos en la alacena de manera tal de tener veinte cuartos de dulce en cada anaquel. Los frascos son de tres tamaños. ¿Puede usted decimos qué cantidad contiene cada uno de los tamaños?

Respuesta 1.73

Sabiendo que cada anaquel contiene exactamente veinte cuartos, empecemos por eliminar seis frascos pequeños de cada uno de los dos anaqueles inferiores. Nos quedan dos frascos grandes en el estante del medio y cuatro medianos en el anaquel inferior, lo que demuestra que un frasco grande contiene tanto dulce como dos medianos.

Restituyamos los frascos cancelados, y cancelemos entonces los dos grandes del estante intermedio y su equivalente en el anaquel superior: un frasco grande y dos medianos. Esto nos deja con un frasco mediano y tres pequeños en el anaquel superior y seis frasquitos en el anaquel del medio, demostrando que un frasco mediano contiene tanto dulce como tres de los más pequeños.

Ahora restituyamos todos los frascos grandes, reemplazándolos por dos frascos medianos y luego reemplacemos los frascos medianos con tres pequeños. Esto nos da un total de 54 frasquitos. Si 54 frasquitos contienen 60 cuartos, uno contendrá 1 cuarto y 1/9, un frasco mediano contendrá 3 cuartos y 1/3 y un frasco grande, 6 cuartos y 2/3.

1.74. Cachorros y ratas

Un pequeño comerciante de Cantón compró un cierto número de perritos y la mitad de pares de ratas. Pagó dos centavos por los cachorros de perro y el mismo precio por cada par de ratas. Después vendió los animales a diez por ciento más de lo que los había pagado.

Cuando el mercader chino hubo vendido todos los animales salvo siete, descubrió que ya había recuperado el dinero invertido. Su beneficio, por lo tanto, estaba representado por el precio de venta de los siete animales que le quedaban. ¿Cuánto es?

Respuesta 1.74

(Aunque Loyd da a este acertijo un lugar de poca importancia dentro de su Cyclopedia. y lo responde sin explicar la solución. es uno de los problemas más interesantes del libro. ya que combina el álgebra con el análisis diofántico.

Una manera de enfocado es suponer que x es el número de perros originalmente adquiridos. y también el número de ratas. El número de perros entre los siete animales restantes será representado por y. y el número de ratas que quedaron será 7 - y. El número de perros vendidos (a 2.2 centavos cada uno. que es un diez por ciento por encima del costo) será entonces x-y. y el número de ratas vendidas (a 2.2 centavos el par ó l. 1 centavo cada una) será x - 7 - y.

Poniendo los datos en forma de ecuaciones y luego de simplificadas nos lleva a la siguiente ecuación diofántica, con dos incógnitas, que deben ser en ambos casos números enteros:

$$3x = 11y + 77$$

Además, sabemos que y no es mayor que 7. Ensayando con los siete posibles valores de y advertimos que sólo dos de ellos. 5 y 2, harán de x un entero. Estos valores conducirán a dos diferentes soluciones del problema si no fuera por el hecho de que las ratas fueron compradas de a pares. Si y es 2, entonces la compra original habría sido de 33 ratas, un número impar. Por lo tanto, debemos eliminar esta posibilidad y concluir que y es 5.

Ahora podemos precisar el cuadro completo. El comerciante compró 44 perros y 22 pares de ratas, pagando en total 132 centavos. Vendió 39 perros y 21 pares de ratas, lo que le reportó 132 centavos. Quedaron 5 perros que valían 11 centavos a precio de venta, y 2 ratas a 2.2 centavos. Los siete animales tienen un valor combinado de 13.2 centavos, es decir el diez por ciento de la inversión original. - M. G.)

1.75. División del capital

En la antigua firma de Brown y Jones, Brown tenía una vez y media más de capital invertido en el negocio que Jones. Se decidió admitir a Robinson en la firma con un pago de $2.500, cifra que sería dividida entre Brown y Jones de manera tal que los intereses de los tres socios quedaran igualados. ¿Cómo deberían dividirse los $2.500?

Respuesta 1.75

Debemos suponer que Robinson estaba haciendo un buen negocio al pagar $2.500 para convertirse en parte de la firma de Brown y Jones. Por lo tanto, el stock de la firma valía $7.500 antes de la entrada de Robinson. Brown, que poseía una vez y media más intereses que Jones, tenía entonces invertidos $4.500 y Jones $3.000. Los $ 2.500 de Robinson serían divididos de modo que cada uno de los tres socios poseyera iguales intereses, es decir, $2.500 invertidos. Por lo tanto, Brown recibió $ 2.000 del dinero de Robinson, y Jones $500.

1.76. La cuerda de la ropa

La señora Hagan compró 100 pies de cuerda para la ropa, compartiendo el gasto con su amiga Mary O'Neill. Como la señora Hagan pagó la mayor parte de la cuenta, un trozo tenía sólo cinco séptimos del largo del otro. ¿Qué longitud tenía cada trozo?

Respuesta 1.76

La cuerda de ropa de la señora Hogan era de 58 pies y 1/3, y la de Mary O'Neill era de 41 pies y 2/3.

1.77. Las vacas de Jones

El granjero Jones vendió un par de vacas por $210. Con una tuvo una ganancia del diez por ciento y con la otra perdió el diez por ciento. En total tuvo una ganancia del cinco por ciento. ¿Cuánto le costó originalmente cada vaca?

Respuesta 1.77

Una vaca costó $150 y la otra costó $50.

1.78. El bosquecillo

El señor y la señora Smith estaban a punto de comprar una casa suburbana. "Si me das las tres cuartas partes de tu dinero", dijo el señor Smith. "puedo juntarlo con mi dinero y tendré lo justo para comprar esta casa de $5.000. A ti te quedará el dinero suficiente para comprar el bosquecillo y el arroyo que están detrás de la casa."

"No. no", replicó su esposa. "Dame dos tercios de tu dinero y yo lo juntaré con el mío y tendré lo suficiente para comprar la casa, y a ti te quedará lo justo para comprar el bosquecillo y el arroyo." ¿Puede usted calcular el valor del bosquecillo con su infaltable arroyo?

Respuesta 1.78

(Si suponemos que x es el dinero de la señora Smith, e y el dinero del señor Smith, entonces el precio del bosquecillo y el arroyo será igual a y/3 y también será igual a x/4. Además, sabemos que 3x/4 más y es igual a $5.000, y que 2 y/3 más x es igual a $5.000. A partir de estas ecuaciones descubrimos que el dinero de él es $2.500, el de ella $3.333 y 1/3, Y el costo del bosquecillo y del arroyo es de $833 y 1/3. -M. G.)

1.79. Comercio de caballos

Por una razón u otra jamás tuve éxito como comerciante de caballos. Compré uno en Texas por $26. Tras pagar su mantenimiento durante un tiempo, lo vendí por $60.

Eso parecía un negocio ventajoso, pero al considerar el costo de su mantenimiento, descubrí que había perdido una cifra igual a la mitad de lo que había pagado por él más un cuarto del costo del mantenimiento. ¿Sabe usted cuánto perdí?

Respuesta 1.79

(Supongamos que x sea el costo del mantenimiento. Ahora podemos formular la siguiente ecuación: x - 34 = 13 + 1/4x, lo que de a x un valor de 62 y 2/3. A esto le sustraemos los $ 34 de beneficio para obtener una pérdida total de 28 dólares y 2/3. - M. G.)

1.80. Negocio rápido

El boom suburbano nos da la ocasión de contar cómo un especulador se detuvo en una estación equivocada y, como tenía un par de horas de espera por delante hasta la llegada del próximo tren, hizo un negocio rápido y ventajoso. Compró por $243 un terreno que dividió en lotes iguales, después los vendió a $18 cada lote, concluyendo toda la transacción antes de que llegara su tren. Su ganancia fue exactamente igual a lo que le costaron originalmente seis de los lotes. ¿Cuántos lotes había en ese terreno?

Respuesta 1.80

El terreno fue dividido en 18 lotes.

1.81. El acertijo del testamento excéntrico

Figura 1.81. Descubra el apellido de cada heredero

Cuando el capitán John Smith murió en Gloucester en 1803, como ciudadano respetado y digno, dejó el producto de sus exitosos esfuerzos en el tráfico de esclavos y el contrabando a sus nueve herederos. Los herederos eran un hijo, su esposa y una criatura; una hija, su esposo y una criatura; y un ahijado que también tenía esposa y una criatura.

En su testamento el capitán estipuló que cada marido recibiría más que su esposa, y cada esposa más que su cría. En cada uno de los seis casos, la diferencia debía ser igual. Es decir que la suma que correspondía a cada esposo excedía a la de su esposa en la misma cantidad, y esta misma cantidad representaba también la diferencia que existía entre la suma que recibía cada esposa y la que recibía cada cría. El dinero eran todos billetes de un dólar. Cada heredero recibió su parte en un paquete de sobres sellados. Cada sobre contenía tantos billetes de un dólar como sobres había en el paquete.

El testamento establecía además que "Mary y Sarah juntas recibirán tanto como Tom y Hill juntos, en tanto Ned, Bill y Mary, juntos, recibirán $299 más que Hank.. Considerando las apremiantes circunstancias de la familia Jones, ellos recibirán en conjunto por arriba de un tercio más que los Brown".

Los retratos que se ven no dan indicios acerca de las edades relativas de los nueve herederos, pero por los datos del testamento del capitán Smith, nuestros aficionados no tendrán problemas en descubrir los apellidos de cada heredero y la cantidad de dinero que cada uno recibió.

Respuesta 1.81

Bill Jones recibió $8.836, su esposa Mary recibió $5.476. y su hijo Ned, $2.116, Hank Smith recibió $16.129, su esposa Elizabeth recibió $12.769, y su hija Susano $9.409; Jake Brown obtuvo $6.724, su esposa Sarah $3.364, y su hijo Tom, la oveja negra de la familia; tan sólo $4.

(Por supuesto que cada número es un cuadrado perfecto - condición impuesta por la manera en que el dinero fue distribuido en los sobres. - M. G.)

1.82. El famoso acertijo de los buñuelos

Muchas de aquellas viejas melodías infantiles ocultan acertijos que son dignos de ser investigados por niños más creciditos. Veamos, por ejemplo, el pregón del Vendedor de Buñuelos:

Buñuelos, buñuelitos,
Por un penique uno, por un penique dos,
Calientes buñuelitos.
Si no le gustan a su hija,
¡Déselos a sus hijitos!
Por un penique dos, tres por un penique,
Los calientes buñuelitos.
Tantas hijas tengo como hijitos,
Siete peniques les di
Para comprarse buñuelitos.

Es claro que hay buñuelos de tres tamaños: uno por un penique, dos por un penique y tres por un penique. Había tantos niños como niñas, y se les dieron en total siete peniques. Suponiendo que cada niño recibió la misma cantidad y clase de buñuelos, ¿puede usted decir cuántos buñuelos recibió cada uno de ellos?

Respuesta 1.82
Había tres muchachos y tres chicas. Cada uno recibió uno de los de dos buñuelos por un penique y dos buñuelos de los de tres por un penique.

1.83. Bill Sykes

Le pregunté a Bill Sykes si deseaba trabajar, y me replicó:

"¿Por qué debería trabajar?"
"Para ganar dinero", le dije.
"¿De qué sirve ganar dinero?"
"Para ahorrarlo", respondí.
"¿Pero para qué quiero ahorrar dinero?"
"Para que puedas descansar cuando seas viejo", dije.

"Pero ya me estoy volviendo viejo", dijo, "y qué sentido tiene trabajar para descansar si puedo empezar a descansar ahora mismo".

No pude convencerlo, pero logré que accediera a trabajar durante treinta días a $8 diarios, aunque se convino que sería multado con $10 por cada día de ocio. A fin de mes, ni él ni su empleador debían nada al otro, lo que convenció a Bill de la necedad de trabajar. ¿Cuántos días trabajó Bill y cuántos días holgó?

Respuesta 1.83

Bill Sykes trabajó 16 días y 2/3 Y holgó 13 días y 1/3.

Capítulo 2
Problemas de Velocidades y Distancias

2.1 Weary Willie

Weary Willie, un vagabundo que ya había superado su tiempo de placentera estadía en Joytown, partió en dirección a Pleasantville de manera simultánea con la partida de Dusty Rhodes de Pleasantville. Se encontraron e intercambiaron un fraternal abrazo en un punto en el que Willie había recorrido dieciocho millas más que Dusty. Tras una afectuosa despedida, a Willie le llevó trece horas y media llegar a Pleasantville, y a Dusty veinticuatro \horas arribar a Joytown. Suponiendo que los dos anduvieron a velocidad constante, ¿qué distancia hay entre Pleasantville y Joytown?

Respuesta 2.1

La distancia entre Pleasantville y Joytown es de 126 millas. (Supongamos que x sea la distancia existente entre el punto de encuentro y Pleasantville, y x más 18 la distancia desde Joytown al punto de encuentro. La velocidad de Willie será entonces de x sobre 13 y 1/2, y la de Dusty será (x más 18) sobre 24. El tiempo que tardó Willie en recorrer x más 18 millas es esta distancia dividida por la velocidad de Willie. Sabemos que esto es igual al tiempo que le llevó a Willie recorrer x millas, que es x sobre la velocidad de Dusty. Esto nos lleva a una ecuación que da a x un valor de 54 millas, haciendo que el punto de encuentro sea a 54 millas de Pleasantville ya 72 millas de Joytown. M. G.)

2.2 El Problema del Ferry

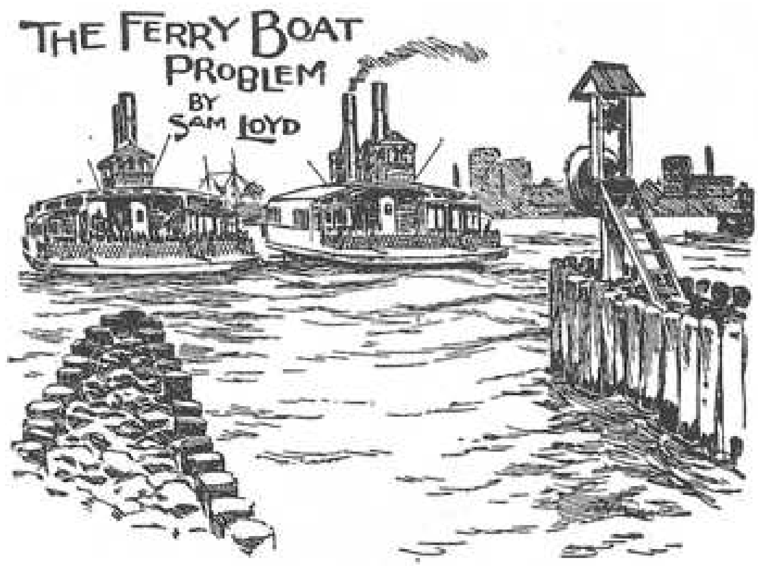


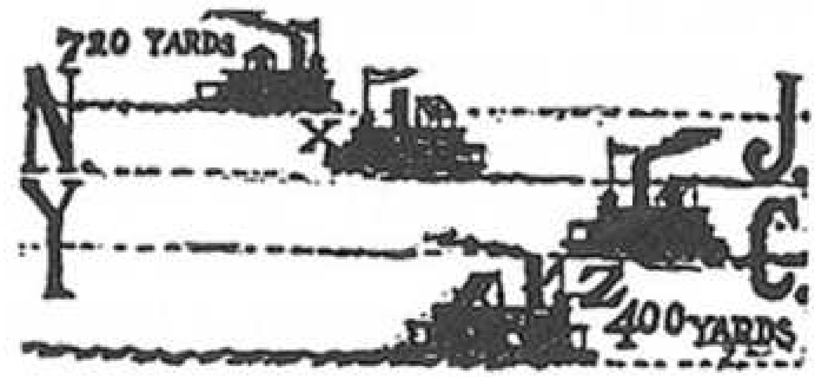
Figura 2.2. ¿Cuál es el ancho del río?

Dos ferrys se ponen simultáneamente en marcha en márgenes opuestas del río Hudson. Uno de ellos va de New York a Jersey City, y el otro de Jersey City a New York. Uno es más rápido que el otro, de modo que se encuentran a 720 yardas de la costa más próxima.

Tras llegar a destino, ambas embarcaciones permanecen diez minutos en el muelle para cambiar el pasaje, y luego emprenden el viaje de regreso. Vuelven a encontrarse esta vez a 400 yardas de la otra costa. ¿Cuál es la anchura exacta del río?

El problema muestra que la persona normal, que sigue las reglas rutinarias de la matemática, quedará perpleja ante un problema simple que requiere tan sólo un conocimiento superficial de aritmética elemental. Un niño podría resolverlo y, no obstante, me atrevo a arriesgar la opinión de que noventa y nueve de cada cien hombres de negocios no lograrían resolverlo en una semana. ¡De eso sirve aprender matemática por medio de reglas en vez de hacerlo por medio del sentido común, que siempre nos da una razón!

Respuesta 2.2



Cuando los ferry se cruzan en el punto X (ver el diagrama adjunto) están a 720 yardas de una de las costas. La distancia que han recorrido entre ambos es igual a la anchura del río. Cuando llegan a la costa opuesta, la distancia sumada es igual al doble de la anchura del río. En el viaje de regreso se encuentran en el punto Z después de haber recorrido entre ambos una distancia igual a tres veces la anchura del río, de modo que cada embarcación ha recorrido tres veces la distancia que cada una de ellas había andado cuando se encontraron por primera vez.

En el primer encuentro, uno de los botes había recorrido 720 yardas, de modo al llegar a Z debe haber recorrido tres veces esa distancia, es decir 2.160 yardas. Como muestra el diagrama, esta distancia es 400 yardas mayor que la anchura del río, de modo que todo el trabajo matemático que debemos hacer es deducir 400 de 2.160 para obtener la anchura del río. El resultado es 1.760 yardas, exactamente una milla.

El tiempo que pierde cada uno de los barcos en el amarradero no afecta el problema.

2.3 Jack y Jill

Jack y Jill corrieron una carrera ascendiendo y descendiendo por una colina que tenía 440 yardas desde la base hasta la cima. Jack llegó primero a la cima, emprendió inmediatamente el descenso y se cruzó con Jill a 20 yardas de la cima. Llegó a la base ganándole a Jill por medio minuto. Las características de la carrera se complican por el hecho de que ambos competidores corrieron cuesta abajo un cincuenta por ciento más rápido que cuando ascendían. El acertijo consiste en descubrir cuánto tiempo le tomó a Jack recorrer las 880 yardas.

Respuesta 2.3

(El tiempo total de Jack colina arriba y abajo es de 6,3 minutos o 6 minutos y 18 segundos. El problema se resuelve algebraicamente si 2x representa la velocidad de Jack cuesta arriba, 3x la velocidad cuesta abajo, 2y la velocidad de Jill cuesta arriba, 3y su velocidad cuesta abajo. Se hace una ecuación entre el tiempo de Jack hasta que encuentra a Jill y el tiempo de Jill hasta que encuentra a Jack. Luego se hace una ecuación entre el tiempo total de Jack, más medio minuto, y el tiempo total de Jill. Las dos ecuaciones simultáneas pueden ahora resolverse para x e y. M. G.)

2.4 Tom, el hijo del gaitero

Tom el hijo del gaitero, robó un cerdo y escapó. Cuando Tom empezó a correr tras el cerdo, se hallaba a 250 yardas al sur del animal. Ambos empezaron a correr al mismo tiempo y con velocidades uniformes. El cerdo huyó hacia el este. Tom, en vez de correr hacia el noreste en línea recta, lo hizo de tal modo que en todo momento corría directamente hacia el cerdo.

Suponiendo que Tom corriera 1 vez y 1/3 más rápido que el animal, ¿cuánta distancia habrá corrido el cerdo antes de ser atrapado? La regla simple que se aplica para resolver este tipo de problemas se basa en la aritmética elemental, pero sin duda resultará nueva para la mayoría de nuestros aficionados.

Respuesta 2.4

Para resolver problemas de este tipo, lo primero es determinar qué distancia recorrería el hombre para atrapar el cerdo si ambos corrieran hacia adelante en línea recta. Súmese a esto la distancia que recorrería el hombre para atrapar el cerdo si corrieran uno hacia el otro en línea recta. Divídase el resultado por dos y se tendrá la distancia que recorre el hombre.

En este caso, el cerdo está a 250 yardas, y las velocidades del hombre y el cerdo conservan una proporción de 4 a 3. Así, si ambos corren hacia adelante en línea recta, el hombre recorrería 1.000 yardas para alcanzar al cerdo. Si van uno hacia el otro, el hombre recorrería 4/7 de 250, o 142 yardas y 6/7. Si se suman ambas distancias y se divide por 2 el resultado es 571 yardas y 3/7 para la distancia recorrida por el hombre. Como el cerdo corre a 3/4 de la velocidad del hombre, habrá *recorrido las tres cuartas partes de la distancia recorrida por el hombre, es decir 428 yardas y 4/7.*

(Si el cerdo puede correr tanto o más rápido que el hombre, es fácil advertir, a partir de la regla de Loyd, que jamás será alcanzado. Pero si la velocidad del hombre excede a la del cerdo, el cerdo siempre podrá ser capturado. La ruta del hombre forma una de las más simples "curvas de persecución", cuyo estudio constituye una de las ramas más interesantes de lo que podríamos llamar "cálculo recreacional". M. G.)

2.5 Viento en contra

Un ciclista recorre una milla en tres minutos a favor del viento, y regresa en cuatro minutos con viento en contra. Suponiendo que siempre aplica la misma fuerza en los pedales, ¿cuánto tiempo le llevaría recorrer una distancia de una milla si no hubiera viento?

Respuesta 2.5

La Respuesta popular para problemas de este tipo es dividir en dos partes iguales el tiempo total para obtener la velocidad promedio, suponiendo que el viento ayuda al ciclista en una dirección tanto como lo retarda en dirección opuesta. Es incorrecto, porque el viento ha ayudado al ciclista solamente durante tres minutos, y lo ha retardado durante cuatro minutos. Si puede recorrer una milla en tres minutos con viento a favor, puede recorrer una milla y 1/3 en cuatro minutos. Regresa con viento en contra en los mismos cuatro minutos, por lo que podría recorrer 2 millas y 1/3 en ocho minutos con el viento a favor la mitad del tiempo y en contra la otra mitad. Por lo tanto, el viento puede ser ignorado y concluimos que sin viento podría recorrer 2 millas y 1/3 en ocho minutos, o una milla en 3 minutos y 3/7.

2.6 De Inverness a Glasgow

Yendo de Inverness a Glasgow, una distancia de 189 millas, tuve la opción de rizar el rizo en un trencito de montaña o cabecearme la cabeza en una vieja y traqueteante diligencia. Elegí la diligencia porque recorría el trayecto en doce horas menos que el tren. A partir de este hecho Se me presentó la oportunidad de pergeñar uno de los acertijos más interesantes de mi experiencia de trotamundos.

Mi diligencia salió de Inverness a la misma hora en que el tren salió de Glasgow. Cuando nos encontramos en el camino, la distancia que nos separaba de Inverness excedía a la que nos separaba de Glasgow en un número de millas exactamente igual al número de horas que llevábamos de viaje.

¿A qué distancia de Glasgow nos hallábamos cuando nos cruzamos con el tren?

Respuesta 2.6

(Este enrevesado problemita puede ser atacado de diversas maneras. Una es hacer que t represente a la velocidad del tren, d la velocidad de la diligencia, x la distancia entre el punto de reunión y Glasgow y 189 - x la distancia desde Inverness al punto de encuentro. El tiempo que le lleva a la diligencia llegar desde Inverness al punto de encuentro puede igualarse con 189 - 2x (la diferencia en millas entre las dos distancias). A su vez, esto puede igualarse con el tiempo que le lleve al tren ir desde Glasgow hasta el al punto de encuentro. A partir de estas dos ecuaciones sabemos que la velocidad de la diligencia es de una milla por hora más que la velocidad del tren.

Esta información, junto con el hecho de que el coche recorre 189 millas en 12 horas menos que el tren, nos permite plantear una ecuación que demuestra que la velocidad del coche es de 4 millas y 1/2 por hora. La velocidad del tren, por lo tanto, es de 3 millas y 1/2 por hora. Ahora resulta simple descubrir que la distancia entre el punto de encuentro y Glasgow es exactamente de 82 millas y 11/16. M. G.)

2.7 ¿Qué distancia hay hasta Piketown?

En su hotel, un turista inglés de paso por el Far West fue informado de que podía viajar a Piketown de cuatro maneras diferentes.

1. Podía tomar la diligencia. El viaje incluía una parada de treinta minutos a cierta altura del camino.
2. Podía caminar. Si partía al mismo tiempo que la diligencia, cuando ésta llegara a Piketown a él aún le faltaría recorrer una milla.

3. Podía caminar hasta la parada de la ruta y tomar allí la diligencia. Si él y la diligencia partían al mismo tiempo, la diligencia llegaría a la parada cuando el turista hubiera caminado cuatro millas. Pero a causa de la demora de treinta minutos, el hombre llegaría justo a tiempo para alcanzarla y así podría seguir hasta Piketown en diligencia.
4. Podía tomar la diligencia hasta la parada y después caminar el resto del trayecto. Este era el procedimiento más rápido, ya que de este modo el turista llegaría a Piketown quince minutos antes que la diligencia.

¿Qué distancia hay entre el hotel y Piketown?

Respuesta 2.7

(La formulación de las ecuaciones de este problema resulta más difícil de lo que se podría sospechar. Si x es la distancia desde el hotel hasta la posta, el hombre camina entonces x - 4 millas mientras el coche espera treinta minutos. La velocidad del hombre, por lo tanto, es de 2x - 8 millas por hora. Como el hombre camina 4 millas mientras el coche recorre x millas, podemos expresar la velocidad del coche así:

$$\frac{x(x-4)}{2}$$

Ahora pueden plantearse dos ecuaciones que involucran a x y a y. siendo y la distancia desde la posta a Pikeetown. Una establece la igualdad entre el tiempo que le lleva al hombre recorrer toda la distancia menos una milla con el tiempo que le lleva al coche recorrer toda la distancia más treinta minutos. La otra ecuación iguala el tiempo que le lleva al hombre caminar desde la posta a Piketown más quince minutos con el tiempo que le lleva al coche recorrer la misma distancia más treinta minutos. Las ecuaciones dan a x el valor de 6, a y el valor de 3, haciendo así que la distancia total desde el hotel a Piketown sea de nueve millas. El coche viaja a 6 millas por hora, y el hombre a 4. M. G.)

2.8 Carrera campestre

Figura 2.8. ¿Qué distancia hay entre los puentes?

Aunque los muchachos corren en direcciones opuestas, ambos lo hacen hacia el mismo lugar, señalado por la bandera que se ve en la esquina superior izquierda de la ilustración. El chico de la derecha girará en ángulo recto hacia la Izquierda cuando llegue al puente; después cruzará el canal y seguirá por el camino hasta alcanzar la meta. El chico de la izquierda girará describiendo un ángulo agudo cuando llegue a otro puente que no aparece en la ilustración. Luego cruzará el campo a través del corral de las vacas, en línea recta hacia la bandera.

El muchacho de la derecha tiene que recorrer 250 yardas antes del giro, y luego 600 yardas hasta la bandera. Si ese mismo muchacho invirtiera su dirección para tomar la otra ruta, descubriría que la distancia a recorrer seria exactamente igual. Esto significa que el joven de la izquierda tiene una buena ventaja, de modo que si es capaz de correr tan rápido como su contrincante ganaría con facilidad.

El problema consiste en determinar la distancia, en yardas, que separa a ambos puentes. Supongamos que ambos muchachos están corriendo en direcciones opuestas a lo largo de la base de un triángulo rectángulo, en cuyos extremos están ambos puentes. El muchacho de la izquierda, una vez que llegue al puente que no se ve en la ilustración, correrá sobre la hipotenusa del triángulo rectángulo.

Respuesta 2.8

Hay una bonita manera de resolver este problema sin complicarse con las raíces cuadradas. Primero dividimos 600 por 250, después sumamos 2 para obtener 4,4. Seiscientos dividido 4,4 nos dará la distancia que existe entre el muchacho de la derecha y el puente de la izquierda, 136 yardas y 4/11. Esto sumado a 250 (la distancia del mismo muchacho con respecto al puente de la derecha) nos da 386 y 4/ 11, que es la distancia entre los puentes y la Respuesta a nuestro problema.

(Lo curioso de esta fórmula simplificada, que se aplica a todos los triángulos rectángulos, es esa constante suma de 2. Supongamos que a representa la distancia entre el muchacho de la derecha y el puente de la izquierda, b la distancia entre él y el puente de la derecha, e el lado de 600 yardas del triángulo, y d la hipotenusa. El teorema de Pitágoras nos dice que el cuadrado de la suma de a y b más el cuadrado de e es igual al cuadrado de él. También sabemos que a más d es igual a b más e, o que d es igual a b más e menos a. Sustituyendo este valor por d en la ecuación previa descubrimos que, al reducir la ecuación, todos los términos cuadrados se anulan. Nos queda la fórmula:

$$\frac{bc}{2+bc}$$

que puede escribirse

$$\frac{c}{\frac{c}{b}+2}$$

2.9 Batiendo el Récord

Figura 2.9. ¿A qué velocidad trotó el caballo?

Durante una reciente presentación del mejor trotador, Lou Dillon, se me planteó un pequeño problemita que resultó exceder el limitado conocimiento matemático de los cronometristas. Según parece, uno de los cronometristas registró tan sólo los primeros tres cuartos de milla, y otro solamente los últimos tres cuartos de milla. El caballo recorrió los primeros tres cuartos en 81 segundos y 3/8. Y los últimos tres cuartos en 81 segundos y 1/4. Suponiendo que recorriera la primera mitad de la milla en el mismo tiempo que tardó en recorrer la última mitad, ¿cuántos de nuestros aficionados podrían decirme cuánto tiempo le llevó recorrer la milla completa?

(Loyd da una solución para este problema, pero sin datos adicionales no hay una *Respuesta* única. Tal vez se omitieron algunas frases, por descuido, cuando se imprimió la Cyclopaedia. En cualquier caso, para asegurar que la *Respuesta* de Loyd sea la única, suponga que los tiempos son también iguales para el tercero y el último cuarto de milla. M. G.)

Respuesta 2.9

El caballo trotó los cuatro cuartos de milla en 27 segundos y 1/4, 27, 27 y 1/8, y 27 y 1/8 respectivamente, totalizando un tiempo de 1 minuto y 48 segundos y 1/2.

2.10 Bicicleta Tándem

Tres hombres desean recorrer cuarenta millas en una bicicleta tándem que sólo puede llevar a dos mientras el tercer hombre camina. Un hombre, llamémoslo A, camina a un ritmo de una milla en diez minutos, B puede caminar una milla en quince minutos y C en veinte minutos. La bicicleta avanza a una velocidad de cuarenta millas por hora independientemente de qué par vaya en ella. ¿Cuál es el menor tiempo que insumirá el viaje de los tres, suponiendo que sigan el método más eficiente para combinar viaje a pie y en bicicleta?

Respuesta 2.10

(La Cyclopaedia de Loyd no responde a este difícil problema. El mejor procedimiento, respaldado por las Respuestas a problemas similares que aparecen en los libros de acertijos de Dudeney, parece ser el siguiente:

C, el caminante más lento, va siempre en bicicleta. Él y A, el caminante más rápido, van en tándem durante 31.04 millas, mientras B camina. A desmonta, y C retrocede para buscar a B en un sitio que se halla a 5.63 millas de la partida. B y C siguen la bicicleta por el resto del viaje, llegando al mismo tiempo que A. que viene a pie. El tiempo total es un poco menos de 2.3 horas.

El problema se enfoca algebraicamente si x es la distancia que camina B e y la distancia que camina A. Estableciendo una igualdad entre el tiempo que le lleva a B caminar x y el tiempo que le lleva a la bicicleta dejar a A y volver por B. obtenemos la primera ecuación. La segunda se logra planteando una igualdad entre el tiempo que le lleva a A caminar y con el tiempo que le lleva a la bicicleta completar el trayecto después de dejar a A. Las dos ecuaciones simultáneas se resuelven para x e y, y el resto se deduce. M. G.)

2.11 El Owl Express

Big Jim, maquinista del Owl Express, dice: "Se nos rompió un cilindro una hora después de salir de la estación y tuve que continuar el viaje a tres quintos de la velocidad que llevábamos. Esto nos hizo llegar a la próxima estación con dos horas de retraso. Si el percance hubiera ocurrido cincuenta millas más adelante, el tren hubiera llegado cuarenta minutos antes.

¿Qué distancia hay entre ambas estaciones?

Respuesta 2.11

La distancia entre las estaciones es de 200 millas.

(Se obtiene fácilmente una solución algebraica si x es la distancia recorrida durante la primera hora e y la distancia restante. La velocidad normal del tren en millas por hora será x, su velocidad disminuida será 3x/5, y el tiempo normal del recorrido será

$$\frac{x+y}{x}$$

Los datos permiten formular las siguientes ecuaciones:

$$1+\frac{5y}{3x}=\frac{x+y}{x}+2$$

$$\frac{x+50}{x}+\frac{5y-250}{3x}=\frac{x+y}{x}+1\frac{1}{3}$$

Estas ecuaciones se simplifican a:

$$3x = y$$

$$2x = y - 50$$

2.12 Potencia en disminución

Monsieur de Foie Gras, el famoso conductor menciona que durante cierto viaje su automóvil recorrió 135 millas durante las dos primeras horas y 104 millas durante las dos horas siguientes. Suponiendo que la potencia disminuyera de manera constante durante las cuatro horas de modo que el trayecto de cada hora decreciera en el mismo número de millas, ¿cuánto recorrió el automóvil durante cada una de esas cuatro horas?

Respuesta 2.12

El auto recorrió 71 millas y 3/8 durante la primera hora, 63 millas y 5/8 durante la segunda hora, 55 y 7/8 durante la tercera y 48 Y 1/8 durante la cuarta. La diferencia *entre cada hora es de 7 millas y 3/4. (El problema puede resolverse haciendo que x represente el millaje de la última hora, x + y el de la tercera hora, x + 2y el de la segunda, y x + 3y el de la primera hora. Tenemos entonces dos ecuaciones lineales*

(1) 2x + 5y es igual a 135

(2) 2x + y es igual a 104

2.13 El acertijo del patinaje

Tome el tiempo de las dos patinadoras. Dos graciosas patinadoras, Jeannie y Maude, separadas por una milla en un lago helado, empezaron cada una a patinar directamente hacia el punto donde había estado la otra. Con la ayuda de un intenso viento, Jeannie lo logró dos veces y media más rápido que Maude y le ganó por seis minutos. ¿Cuánto tiempo le tomó a cada una cubrir la milla patinando?

Respuesta 2.13

(Supongamos que l/x sea el tiempo que demora Maude en patinar la milla. El tiempo de Jennie será entonces 1/2, 5x, y podemos formular la siguiente ecuación:

$$\frac{1}{x} - \frac{1}{2.5} = 6$$

Esto da a x un valor 0,1, haciendo que el tiempo de Jennie sea de 4 minutos y el de Maude 10. M. G.)

2.14 Novia polar

Durante una reciente expedición al Polo Norte, un miembro del grupo explorador intentó capturarse una novia. Todos los nativos de la región duermen en bolsas de piel de oso, y la costumbre es que el enamorado se las arregle para llevarse subrepticiamente la bolsa que contiene a su futura esposa dormida.

En este caso el amante tenía que recorrer una distancia considerable, pero lo hizo a una velocidad de cinco millas por hora y regresó con su carga a una velocidad de tres millas por hora. Todo el viaje le llevó exactamente siete horas. Cuando abrió la bolsa para mostrarles su premio a los compañeros de expedición, descubrió que por error se había llevado al abuelo de la joven.

Esta historia es, sin duda, una exageración pero, ¿podrían decirnos nuestros expertos qué distancia recorrió nuestro explorador durante ese viaje memorable?

Respuesta 2.14

(Este problema no tiene Respuesta en la Cyclopaedia de Loyd, pero se resuelve fácilmente por medio del álgebra. Supongamos que x es el número total de millas recorridas, y el tiempo que lleva recorrerlas, y z el tiempo que lleva regresar. Sabemos que x/y es igual a 5, x/z es igual a 3, e y más z es igual a 7. A partir de estas ecuaciones advertimos que el viaje completo fue de 26 millas y 1/4. M. G.)

2.15 El profesor Blumgarten y el Congreso de la paz

Figura 2.15

Descubra la velocidad de aproximación de las dos cabras "Una vez presencié un duelo a muerte entre dos cabras", escribe el profesor Blumgarten, que presenta un bonito problema matemático. Un vecino mío tenía una cabra que había conservado la absoluta soberanía de las rocas durante varias temporadas; pero entonces alguien introdujo en la zona una cabra nueva, tres libras más pesada que la primera. La primera pesaba 54 libras, la recién llegada 57.

"Aparentemente, las cabras vivían en armonía. Un día, la más liviana se situó en la cumbre de un sendero empinado, y desde allí desafió a su rival. La rival emprendió una carrera cuesta arriba, para encontrarse con la otra, que le llevaba la ventaja de correr cuesta abajo. Es triste decirlo, pero ambas cabras murieron en la colisión.

"Ahora viene el rasgo curioso del problema, George Abercrombie, quien escribió una importante obra acerca de la cría de cabras, dice: 'Gracias a repetidos experimentos, he descubierto que la fuerza de un golpe igual al impacto de 30 libras cayendo 20 pies fracturará justo el cráneo de una cabra, matándola', Suponiendo que este dato sea correcto y sabiendo que la aceleración de la gravedad es de 32 pies por segundo al cuadrado, ¿cuál habrá sido la velocidad de aproximación mínima de ambas cabras para lograr fracturarse mutuamente el cráneo?"

Respuesta 2.15

(Después de caer 20 pies, un cuerpo se mueve a una velocidad de 35,777 pies por segundo (el cuadrado de la velocidad de un objeto en caída es igual al doble de la aceleración por la distancia). Un objeto de 30 libras, por lo tanto, tendría a esta velocidad un momento de 1073.310. Las cabras tienen un peso combinado de 111 libras, de modo que para toparse con un impacto igual al necesario para fracturarse los cráneos, es decir, 1073.310, deben haberse aproximado con una velocidad de al menos 9.669 pies por segundo. M .G.)

2.16 El águila de Esopo

Entre las fábulas de Esopo se cuenta la historia del águila ambiciosa que decidió volar hasta el sol. Cada mañana, cuando el sol se levantaba por el este, el águila volaba hacia él hasta el mediodía; entonces, a medida que el sol empezaba a caer hacia el oeste, el águila invertía la dirección de su vuelo para dirigirse hada el oeste en su desesperanzada persecución. Cuando el sol desaparecía detrás del horizonte, el águila se encontraba de regreso en el mismo punto en el que había iniciado la travesía.

Es una buena historia, pero las matemáticas de Esopo son dudosas. Durante el vuelo matutino del águila, el pájaro y el sol se aproximan entre sí, en tanto durante el vuelo de la tarde, el águila y el sol se desplazan en la misma dirección. Resulta claro que el vuelo de la tarde será más largo, llevando al águila cada vez más hacia el oeste con cada día de travesía.

Supongamos que el pájaro comienza su vuelo desde la cúpula del edificio del Capitolio en Washington D.C., donde la circunferencia de la Tierra es de 19.500 millas. El águila vuela a una altura de la superficie de la Tierra que no afecta materialmente la distancia, y cada día termina su vuelo 500 millas al oeste del punto de donde partió a la mañana.

¿Cuántos días le llevará al águila regresar a la cúpula del Capitolio después de haber dado una vuelta completa a la Tierra moviéndose hacia el oeste?

Respuesta 2.16

Si el águila recorre 500 millas diarias, le llevaría 39 días viajar 19.500 millas, pero la tierra habrá rotado 39 veces y ½, de modo que la Respuesta correcta es 39 días y ½, con respecto a Washington.

2.17 La liebre y la tortuga

Una deportiva y joven liebre y una tortuga corrían en direcciones opuestas por un circuito circular de 100 yardas de diámetro. Partieron del mismo lugar, pero la liebre no se movió hasta que la tortuga no hubo recorrido un octavo de la distancia (es decir, de la circunferencia del círculo). La liebre tenía una opinión tan pobre de la capacidad de carrera de la tortuga que se dedicó a pasear y a pastar entre la hierba hasta que se encontró con la tortuga. En este punto la liebre había recorrido un sexto de la distancia. ¿Cuántas veces más rápido de lo que anduvo tendrá que correr ahora la liebre con el objeto de ganar la carrera?

Respuesta 2.17

El diámetro del circuito circular no tiene ningún peso en este problema. Cuando se encuentran, la liebre ha recorrido 1/6 del camino, y la tortuga ha recorrido 17/24. Por lo tanto, la tortuga se ha desplazado 17/4 veces más rápido que la liebre. La liebre todavía tiene que recorrer 5/6 de la distancia si se la compara con 1/6 que le falta a *la tortuga; por lo que la liebre debe marchar cinco veces más rápido que la tortuga, Ó 85/4 más rápido que antes.*

2.18 El problema del correo

Figura 2.18

Un antiguo problema que podemos hallar en muchísimos viejos libros de acertijos se refiere a un ejército de cincuenta millas de largo. A medida que el ejército marcha hacia adelante a velocidad constante, un correo parte desde el fondo, se desplaza para llevar un mensaje al frente y luego regresa a su posición de retaguardia. Llega exactamente en el momento en que el ejército ha completado un avance de cincuenta millas. ¿Qué distancia total recorrió el correo?

Se crea un acertijo más complejo en virtud de la siguiente ampliación del problema. Un ejército en formación cuadrada, de cincuenta millas de longitud por cincuenta millas de ancho, avanza cincuenta millas a velocidad constante al tiempo que un correo parte de la mitad de la retaguardia y describe un circuito completo alrededor del ejército y regresa a su punto de partida. La velocidad del correo es constante, y completa el circuito justo en el momento en que el ejército completa su avance. ¿Qué distancia recorre el correo?

Respuesta 2.18

(Loyd da las Respuestas para ambas partes de este problema, pero no explica cómo llegar a ellas. La primera parte se puede enfocar simplemente de la siguiente manera: Sea 1 la longitud del ejército y el tiempo que le lleva al ejército recorrer su propia longitud. La velocidad del ejército también será l. Sea x la distancia total recorrida por el correo y también su velocidad. Durante el viaje hacia el frente, la velocidad del correo con respecto a la del ejército en marcha será x - 1. Durante el trayecto de regreso su velocidad relativa a la del ejército será x + 1. Cada viaje insume una distancia de 1 (con respecto al ejército), y los dos viajes se completan en una unidad de tiempo, de modo que podemos formular la siguiente ecuación:

$$\frac{1}{x-1}+\frac{1}{x+1}=1$$

Esto puede expresarse como:

$$x^2-2x-1=0$$

$$x^2-2x-1=0$$

donde x tiene el valor positivo de

$$1 + \sqrt{2}$$

Multiplicamos esto por 50 de modo de obtener la Respuesta final de 120,7 + millas. En otras palabras, el correo recorre una distancia igual a la longitud de la armada más esa misma distancia, multiplicada por la raíz cuadrada de dos.

$$\sqrt{(x^2 + 1)}$$

La segunda parte puede ser enfocada de la misma manera. En esta versión, la velocidad del correo con respecto a la del ejército en marcha es x - 1 en su viaje al frente, x + 1 en su viaje de retorno, y durante sus dos viajes en diagonal. (No *importa dónde empiece su viaje, así que para simplificar el problema pensamos que empieza en un ángulo trasero del cuadrado en vez de partir del centro de la retaguardia). Como antes, cada viaje es una distancia de 1 con respecto al ejército, y como completa los cuatro viajes en una unidad de tiempo podemos escribir:*

$$\frac{1}{x-1}+\frac{1}{x+1}+\frac{2}{\sqrt{x^2+1}}=1$$

Esto puede ser expresado como ecuación de cuarto grado:

$$x^4-4x^3-2x^2+5=0$$

Que tiene sólo una raíz que se adapta a las condiciones del problema: 4,18112+. Se Multiplica por 50 para obtener la Respuesta final de 209,056 + millas. M. G.)

2.19 La carrera de obstáculos

Figura 2.19

Este pequeño problema de carrera de obstáculos puede interesar tanto a los aficionados a las carreras como a los aficionados a los acertijos. Cerca del final de una carrera muy reñida, cuando sólo quedaba un trayecto de 1 milla y ¾, por recorrer, los punteros estaban tan arracimados que la victoria dependía de la elección del camino más breve hasta la bandera. La ilustración muestra el palco de los jueces al final de un campo rectangular bordeado por un camino que tiene un lado de una milla de longitud y otro de tres cuartos de milla.

Por el camino, por lo tanto, la distancia hasta la bandera es de 1 milla y ¾, que todos los caballos pueden recorrer en tres minutos. Sin embargo, están en libertad de cortar por el campo cuando deseen, pero sobre el terreno tosco no irán tan rápido. El suelo del campo rectangular les liará perder el 25 por ciento de su velocidad.

Para terminar la carrera en el menor tiempo posible, ¿en qué punto de esa milla de camino deberán los caballos saltar la cerca de piedra y dirigirse en línea recta hacia la bandera de llegada?

Respuesta 2.19

El acertijo de Loyd de la carrera es una variación del problema que puede hallarse en la mayoría de los textos de introducción al cálculo. (Usualmente se lo presenta en términos de un hombre en un bote de remos, que desea llegar a cierto punto de la costa que está frente a él remando hacia la costa a cierta velocidad y caminando luego por la costa a mayor velocidad).

El problema se resuelve suponiendo que x sea la distancia entre el extremo de la ruta y el punto en el que los caballos saltan la cerca, y 1 - x la distancia desde este punto hasta la señal de la milla. Sabemos que un caballo tiene una velocidad de 35 millas por hora cuando va por el camino y de 26 millas y 1/4 por hora a campo traviesa. El tiempo total para alcanzar la meta a través del atajo será entonces:

$$\frac{\sqrt{x^2 - 9/16}}{26\frac{1}{4}} + \frac{1 - x}{35}$$

La pregunta es: ¿cuál valor de la variable independiente x minimizará la expresión que acabamos de consignar?

Hallamos la derivada de la ecuación, igualamos a cero y resolvemos para x. El valor de x resulta ser alrededor de 0,85 millas, lo que significa que el mejor punto para saltar la cerca es alrededor de 0,15, o un poco más de 1/7 de milla más allá de la señal de milla. M. G.)

2.20 La vaca de Casey

"Algunas vacas tienen más sentido común que el hombre medio", dijo el granjero Casey. "Mi vieja vaca estaba el otro día de pie en un puente, mirando plácidamente el agua, a cinco pies de la mitad del puente. De repente vio que el expreso, a una distancia doble de la longitud del puente, se acercaba hacia ella a 90 millas por hora desde la punta más próxima del puente.

"Sin perder ni un momento en especulaciones ociosas, la vaca corrió hacia el tren que avanzaba y se salvó por el escaso margen de un pie. Si hubiera seguido el instinto humano de huir del tren a la misma velocidad, un cuarto de pie de su cola hubiera quedado atrapada en ese puente".

¿Cuál es la longitud del puente y a qué velocidad se desplaza la vaca de Casey?

Respuesta 2.20

Sea x la longitud del puente en pies, entonces la vaca se halla a 1/2 x - 5 de un extremo y a un 1/2 x + 5 del otro. El tren se halla a 2x del extremo más próximo.

La vaca puede recorrer

$$\left(\frac{x}{2}-5\right)+\left(\frac{x}{2}+4\frac{3}{4}\right)$$

en el mismo tiempo que el tren recorre (2x - 1) + (3x - 1/4). Estos dos periodos de tiempo se reducen a (x - 1/4) y a 5 (x - 1/4), de modo que podemos ver que el tren es cinco veces más rápido que la vaca. Con esta información, formulamos la ecuación:

$$2x-1=\left(\frac{x}{2}-5\right)$$

Esto da a x, la longitud del puente, un valor de 48 pies.

La velocidad real del tren no desempeña ningún papel en este cálculo, pero necesitamos conocerla con el objeto de calcular la velocidad de la vaca. Como se nos dice que el tren se desplazaba a 50 millas por hora, sabemos que la velocidad de la vaca era de 18 millas por hora.

Capítulo 3
Problemas de relojes

3.1. La Bala del Asesino

Figura 3.1. ¿Puede usted decir cuál era la hora cuando la bala atravesó el reloj?

La ilustración muestra la esfera de un reloj atravesada por la bala de la pistola de un asesino. La bala dio exactamente en el centro de la esfera, atravesó los engranajes y detuvo el reloj. Las dos manecillas se soldaron en una única línea recta, señalando en direcciones opuestas, aunque no en la posición en que ahora se hallan. Es evidente que las dos manecillas unidas han rotado porque no es posible que señalen directamente el nueve y el tres de manera simultánea.

¿Puede usted decir cuál era la hora cuando la bala atravesó el reloj?

Respuesta 3.1

Después de las doce, las dos manecillas, señalan por primera vez en direcciones opuestas a los 32 minutos y 8/11 después de las doce, y a intervalos de una hora 5 minutos y 5/11 a partir de entonces. La posición del segundero indica que el reloj debe haber sido perforado por la bala a las 21 y 9/11 de minuto (49 segundos y 1/ 11) después de las 10.

3.2 Una cuestión de tiempo

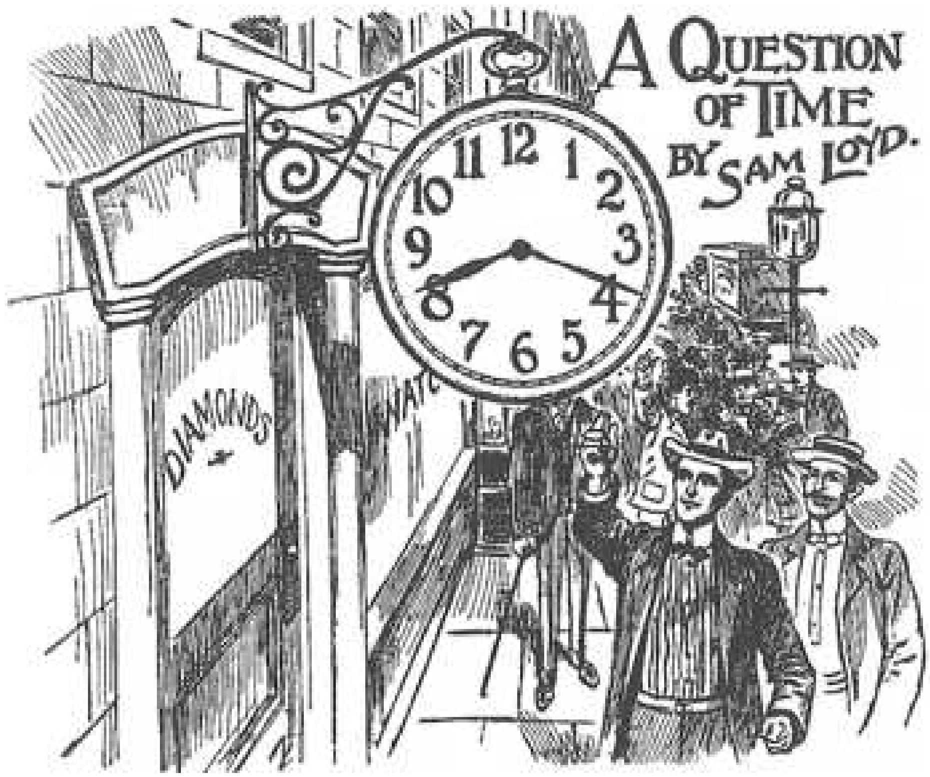


Figura 3.2 ¿Cuál es exactamente la hora indicada?

La mayoría de los carteles en forma de reloj que hallamos en el frente de las joyerías indican las ocho y veinte, como se ve en la ilustración. Suponiendo que las dos manecillas estén a la misma distancia del seis, ¿cuál es exactamente la hora indicada?

Respuesta 3.2

La hora es 18 minutos y 6/13 después de las ocho, lo que también puede expresarse como 18 minutos, 27 segundos y 9/13.

3.3 Los dos relojes

Puse en marcha dos relojes al mismo tiempo y descubrí que uno de ellos atrasaba dos minutos por hora y que el otro adelantaba un minuto por hora. Cuando volví a fijarme, el que adelantaba marcaba exactamente una hora más que el otro. ¿Durante cuánto tiempo habían estado funcionando estos dos relojes?

Respuesta 3.3

Uno de los relojes adelanta tres minutos con respecto al otro por cada hora, de modo que después de veinte horas estará una hora adelantado.

Capítulo 4
Problemas de teoría de juegos

4.1. El Acertijo de Rip Van Winkle

Figura 4.1. ¿Cómo puede ganar el juego Rip Van Winkle?

El antiguo juego holandés del Kugelspiel, del que deriva el bowling moderno, solía jugarse con trece clavas en línea. En un tiro sólo podían voltearse una o dos clavas. Los jugadores se situaban tan cerca de las clavas que no se necesitaba ser demasiado hábil para voltear la clava que se deseara, o dos contiguas. Los jugadores se turnaban lanzando una bola por vez, y la gracia del juego radicaba en ver quién voltearía la última clava.

El pequeño montañés con quien Rip Van Winkle está jugando la partida acaba de lanzar una bola que ha volteado la clava número 2. Rip tiene veintidós opciones distintas: voltear cualquiera de las doce clavas, o apuntar a cualquiera de los diez huecos, con lo que voltearía dos clavas contiguas. ¿Cuál es el mejor tiro para que Rip gane la partida? Se supone que ambos jugadores pueden darle a cualquier clava o par de clavas, y que ambas partes hacen el mejor juego posible.

Respuesta 4.1

Para retener el campeonato de Sleepy Hollow, Rip debería voltear la clava número 6. Esto divide la línea en grupos de uno, tres y siete. Entonces, independientemente de cuál jugada elija su contrincante, con seguridad será vencido si Rip sigue haciendo las mejores jugadas. Para ganar el juego desde el principio, el Hombrecito de la Montaña debería haber volteado la clava número 7, de modo de dividir la fila en dos grupos de seis. Entonces, independientemente de lo que volteara Rip en un grupo, él podría haberlo duplicado en el otro grupo .hasta ganar la partida.

(Los comentarios de Loyd acerca de la historia del Kugelspiel no deben ser tomados con seriedad. Esta era tan sólo su manera de presentar una versión matemática del juego de clavas inventado por Hemy Dudeney. Rip también puede ganar si voltea la clava número 10, pues así también quedan grupos de una, tres y siete. Para un análisis del juego, ver Hemy Dudeney, Los Acertijos de Canterbury, Graruca Ediciones, Buenos Aires, 1988, problema número 71, y M. Rouse Ball, Mathematical Recreations. M. G.)

4.2. El acertijo de la margarita

Figura 4.2 ¿Cómo puede ganar siempre el segundo jugador?

Durante el verano de 1865, cuando me encontraba con un grupo de turistas recorriendo las nieves de Suiza desde Altdorf a Fluelen, nos encontramos con una joven campesina que estaba recogiendo margaritas. Para divertirla, le enseñé el modo de predecir su futuro matrimonial arrancando uno a uno los pétalos de la flor y descubrir si sería la novia de "un hombre rico, un pobre, un mendigo o un ladrón". Ella me dijo que el juego era muy conocido entre las chicas, pero con una variante: dos personas participaban y cada una de ellas podía arrancar un pétalo o bien dos contiguos. El juego continuaba así hasta que la ganadora tomaba el último pétalo, dejándole a la perdedora el tallo al que llamaban "la solterona".

Ante nuestra absoluta estupefacción, la pequeña Grettchen, que tal vez no llegara a diez años, les ganó a todos los miembros del grupo sin excepción, ya sea que jugara en primer o en segundo término, No me puse a estudiar el asunto hasta no regresar a Lucerna, pero finalmente las bromas del grupo me impulsaron a hacerla.

Debo decir, incidentalmente, que unos años más tarde volví a Altdorf e hice una visita a la localidad de mi antigua derrota. Me agradaría concluir la historia diciendo que hallé a la pequeña Grettchen convertida en una bella fraulein con gran vuelo matemático. No fue así, aunque indudablemente la vi, ya que toda la población femenina del dorf se preparaba para la siembra otoñal. Todas estaban prematuramente envejecidas y eran iguales, pero creo haber imaginado a mi ex-amiga tirando junto a una vaca de un arado que su noble esposo conducía.

El juego se plantea en la ilustración por medio de una margarita de trece pétalos. Lo juegan dos personas que deben turnarse para dejar pequeñas marcas en uno o dos pétalos contiguos. Gana la persona que cubre el último pétalo, dejándole a su contrincante el tallo de "la solterona",

¿Puede alguno de nuestros aficionados decimos quién ganará este juego - el primero o el segundo jugador, y qué sistema debe seguir para poder ganar?

Respuesta 4.2

El segundo jugador puede ganar siempre el juego de la margarita dividiendo los pétalos en dos grupos iguales. Por ejemplo, si el primer jugador toma un pétalo, el segundo toma dos pétalos opuestos para dejar dos grupos de cinco; y si el primer jugador toma dos pétalos, el segundo toma un pétalo opuesto para lograr el mismo resultado que antes. A partir de allí, sólo tiene que imitar las jugadas del primer jugador. Si el primer jugador toma dos pétalos para dejar una combinación 2-1 en un *grupo, el segundo toma los dos pétalos correspondientes para dejar una combinación 2-1 en el otro grupo. De esta manera hará con seguridad la última jugada.*

4.3. El pavo de Navidad

Figura 4.3 ¿Qué está mal en esta ilustración?

El pavo ha obligado al viejo Santa Claus a que lo persiga por todo el campo, tal como lo muestran las huellas en la nieve. Se puede ver que entraron por el lado derecho de la ilustración y que describieron algunos círculos antes de alcanzar su posición actual. Pedimos a los jóvenes que estudien detenidamente la situación para ver si logran descubrir algo muy extraño, desde el punto de vista matemático, en esta ilustración. Si lo descubre, ¿puede usted dar una explicación plausible suponiendo, por supuesto, que el artista no cometió ningún, error?

Respuesta 4.3

Al principio del rastro de Santa Claus es fácil distinguir las huellas del pie izquierdo de las del pie derecho. Si se sigue la huella, contando "izquierdo, derecho, izquierdo, derecho se descubrirá que el pie izquierdo de Santa Claus… ¡está en el lugar donde debería estar su pie derecho! En otras palabras, en algún sitio Santa Claus ha ganado *un paso. La explicación más plausible es que Santa Claus recorrió dos veces ese pequeño círculo, pisando sobre sus propias huellas la segunda vez.*

Capítulo 5
Problemas de Investigación Operativa

5.1 El acertijo del lechero

Figura 5.1 Medir dos cuartos para cada dama

El honesto John dice: "Lo que ignoro acerca de la leche no vale la pena mencionarse", pero se quedó atónito un día cuando dos damas le pidieron dos cuartos de leche cada una. Una de ellas tenía un recipiente de cinco cuartos y la otra uno de cuatro cuartos. John sólo disponía de dos tarros de diez galones, ambos llenos de leche. (Cada galón equivale a cuatro cuartos.) ¿Cómo hizo para medir exactamente dos cuartos de leche para cada dama?

Se trata solamente de trasvasar, sin ninguna treta, pero requiere gran astucia lograr que haya en cada uno de los recipientes dos cuartos sin utilizar ningún otro recipiente más que los de las damas y los dos tarros llenos de leche.

Respuesta 5.1

1. *Llámese a uno de los tarros de leche de diez galones A y al otro B, y luego procédase de la siguiente manera:*
2. *Llene el recipiente de 5 del tarro A*
3. *Llene el recipiente de 4 del recipiente de 5, dejando un cuarto en el recipiente de 5.*
4. *Vacíe el recipiente de 4 en el tarro A.*
5. *Vierta el cuarto del recipiente de 5 en el de 4. Llene el recipiente de 5 del tarro A.*
6. *Llene el recipiente de 4 del recipiente de 5, dejando dos cuartos en el recipiente de 5.*
7. *Vacíe el recipiente de 4 en el tarro A. Llene el recipiente de 4 del tarro B.*
8. *Vierta el recipiente de 4 en el tarro A hasta que A se llene, dejando dos cuartos en el recipiente de 4.*
9. *Ahora cada uno de los recipientes contiene dos cuartos, el tarro A está lleno y en el tarro B faltan cuatro cuartos.*

5.2 El problema del cruce

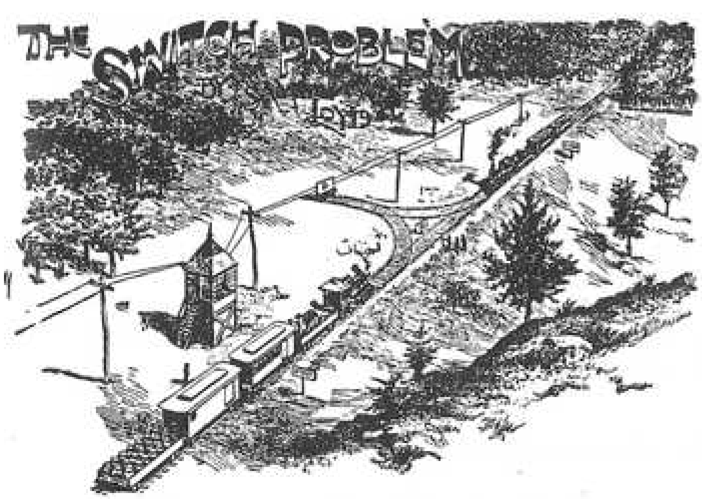


Figura 5.2 ¿Cómo pueden pasar los trenes?

Este es un problema práctico para los hombres del ferrocarril, basado en reminiscencias de la época en que los ferrocarriles se hallaban en la infancia, antes de que se utilizaran dobles rieles, empalmes y cambios de vías automáticos. La dama que me suministró el tema de este acertijo lo basó en una experiencia personal que le había ocurrido, según ella, "el otro día".

Para contar la historia con sus propias palabras, diré que me dijo: "Habíamos llegado al cruce donde los trenes pasan, cuando descubrimos que el Limited Express se había descompuesto. Creo que el maquinista dijo que la chimenea se había recalentado y se había derrumbado, de modo que no había tiraje y el motor no podía funcionar".

La ilustración muestra al Limited Express, con la chimenea rota, mientras se acerca el tren de Waystack que, de una u otra manera, debe pasar por donde está el tren descompuesto. Las secciones del cruce marcadas A, B, e y D son lo suficientemente amplias como para albergar un vagón o locomotora. Por supuesto, la que está descompuesta no puede funcionar por sí misma, sino que debe ser empujada o arrastrada como si fuera otro vagón. Los vagones pueden impulsarse de a uno o de a varios, y la locomotora puede empujar y tirar tanto con la trompa como con la cola.

El problema consiste en hacer pasar al tren de Wayystack más allá del tren detenido de la manera más eficiente que sea posible, dejando al tren descompuesto y sus vagones en la zona recta de los rieles y con los vagones y la locomotora en el mismo orden y encaminado en la misma dirección.

Por "la manera más eficiente" nos referimos a la que requiera la menor cantidad posible de cambios de dirección de la locomotora de Waystack.

Para trabajar en este acertijo, dibuje las vías en un papel y luego utilice pequeñas piezas de cartón para representar los vagones y las locomotoras.

Respuesta 5.2

Supongamos que los vagones y las locomotoras están rotulados ABCDEFGHI de izquierda a derecha. E es la locomotora descompuesta y F la que hace todo el trabajo. El problema se resuelve en 31 movimientos de la siguiente manera:

1. *La locomotora F se mueve directamente hasta la E, la engancha y la arrastra hasta la sección D del cruce (1 cambio de dirección)*

2. *F pasa por el cruce, engancha a D, tira a D hasta la sección D del cambio, empujando al mismo tiempo a E hacia la derecha (3 cambios).*
3. *F vuelve a pasar por el cruce, engancha a C, tira a C hasta la sección D, empujando a D hacia la derecha (3 cambios).*
4. *F pasa por el cruce, engancha a B, tira de B hasta la sección D, empujando a C hacia la derecha (3 cambios).*
5. *F pasa por el cruce, engancha a A, tira a A hasta la sección D, empujando a B hacia la derecha (3 cambios).*
6. *F pasa por el cruce, después se mueve hacia la derecha, empujando a A contra B. Se enganchan los vagones ABCDEG (3 cambios).*
7. *F lleva a ABCDEG hacia la izquierda, después empuja a G hasta la sección A del cruce (2 cambios).*
8. *F tira a ABCDE hasta la izquierda, después los empuja hacia la derecha (2 cambios)*
9. *F se desplaza sola hacia la izquierda, retrocede y engancha a G, tira a G hacia la izquierda (3 cambios).*
10. *F se desplaza hacia la derecha, empujando a G contra A. G se engancha a A, entonces F tira de todos los vagones y la locomotora hacia la izquierda (2 cambios).*
11. *F retrocede a H e 1 hasta las secciones A y B del cruce, tira a GABCDE hacia la izquierda, y después los empuja a todos hacia la derecha (3 cambios).*
12. *F tira a G hacia la izquierda, retrocede y engancha a G y H, tira a GHI hacia la izquierda y sigue su camino. Esto deja al otro tren con los vagones en el mismo orden detrás de la máquina, en la vía que está a la derecha del cruce (3 cambios de dirección).*

5.3. El acertijo del salvataje del fuego

El método Binks de salvataje contra incendios es simplemente una soga que pasa por una polea y tiene en cada extremo una gran canasta. Cuando una canasta baja, la otra sube. Colocando un objeto en una de laS canastas para que actúe como contrapeso, un objeto más pesado puede ser bajado en la otra canasta. El inventor dice que su aparato debe ser colgado afuera de todos los dormitorios del mundo. El sistema fue adoptado en un hotel, pero los huéspedes delincuentes lo utilizaron para escapar durante la noche sin pagar, por lo que el mecanismo no siguió contando con la aprobación de los hoteleros.

El dibujo muestra un ascensor Binks situado ante la ventana de un moderno hotel veraniego. Nada que pese más de treinta libras puede ser bajado con seguridad en una canasta mientras la otra está vacía, y treinta libras es el límite de seguridad de la diferencia que puede existir entre ambas canastas cuando las dos llevan un peso.

Figura 5.3 Baje a la familia en el menor número de movimientos

Una noche se desató un incendio en el hotel, y todos los huéspedes lograron escapar excepto el vigilante nocturno y su familia. No pudieron ser despertados hasta que todas las vías de escape, excepto el ascensor Binks, estuvieron cerradas. El vigilante pesaba 90 libras, su esposa 210 libras, el perro 60 libras y el bebé 30 libras.

Cada canasta tiene capacidad para los cuatro, pero no pueden usarse pesos en las canastas - sólo el hombre, su esposa, el perro y el bebé. Si suponemos que ni el perro ni el bebé son capaces de entrar o salir de la canasta sin la ayuda del hombre o de su esposa, ¿cuál es la manera más eficiente de que los cuatro bajen a salvo?

Respuesta 5.3

El guardián, su esposa, el bebé y el perro escapan de la siguiente manera:

1. *Baja el bebé.*
2. *Baja el perro, sube el bebé.*
3. *Baja el hombre, sube el perro.*
4. *Baja el bebé.*
5. *Baja el perro, sube el bebé.*
6. *Baja el bebé.*
7. *Baja la esposa, suben todos los otros.*
8. *Baja el bebé.*
9. *Baja el perro, sube el bebé.*
10. *Baja el bebé.*
11. *Baja el hombre, sube el perro.*
12. *Baja el perro, sube el bebé.*
13. *Baja el bebé.*

(Esta es una versión simplificada del problema propuesto por Lewis Carroll. que puede encontrarse en The Lewis Carroll Picture Book, editado por Stuart Dodgson Coollingwood. 1899. M. G.)

Capítulo 6
Problemas de Geometría Plana

6.1 El camino real hacia el conocimiento

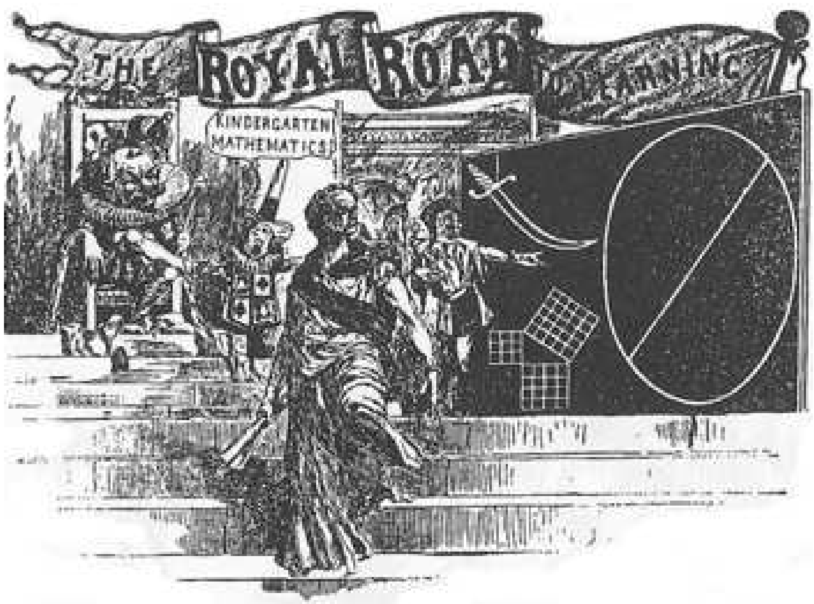


Figura 6.1 Resuelva los problemas de Beppo

La historia nos dice que en cierta oportunidad Euclides intentó explicarle al rey Ptolomeo cómo dividir un círculo. El iracundo monarca lo interrumpió exclamando "¡Estoy harto de lecciones tan aburridas, y me niego a agobiar mi memoria con reglas estúpidas!"

El gran matemático replicó: "Entonces su majestad me permitirá graciosamente renunciar a mi cargo de Instructor Imperial, pues sólo un tonto puede concebir un Camino Real hacia la Matemática".

"¡Estás en lo cierto, Euc!", intercaló Beppo, el bufón de la corte, mientras se encaminaba hacia el pizarrón. "Y al aceptar la posición que tan graciosamente se me ofrece, voy a demostrar cómo pueden enseñarse los principios de la matemática por medio de métodos tan simples que hasta los niños pueden comprender y recordar.

"Los filósofos dicen que lo que se aprende con placer jamás se olvida, pero que el conocimiento no puede meterse en la cabeza con la ayuda de un palo. No se debe pedir a los alumnos que memoricen las reglas. Todo debe ser explicado de tal manera que ellos puedan formular las reglas en su propio lenguaje. ¡Un pedagogo que enseña reglas sería un buen maestro de loros!

"Con el permiso de su majestad, dilucidaré ahora la división del círculo pidiéndole a Tommy Riddles, el pregonero de la corte, que nos muestre en cuántas partes es posible dividir un panqueque con siete cortes rectos de un cuchillo. Y es el primer problema.

"Advirtiendo con placer la presencia de un diagrama de la famosa proposición número cuarenta y siete de mi distinguido predecesor, que prueba que el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los otros dos lados, le preguntaré al autor de dicha proposición cuántas barras de igual longitud se precisarían para cercar un terreno con forma de triángulo rectángulo si uno de los tres lados fuera de cuarenta y siete barras de longitud." (Es decir, hay que hallar un triángulo rectángulo de lados enteros, uno de los cuales mide cuarenta y siete. M. G.).

El segundo problema del bufón probará que muchos buenos matemáticos tienen todavía mucho que aprender en relación a los maravillosos principios del teorema pitagórico.

Respuesta 6.1

Es posible dividir un panqueque en 29 partes por medio de siete cortes rectos.

El triángulo rectángulo tiene lados enteros de 47, 1104 Y 1105. Es raro que el bufón haya elegido la cifra 47, que tiene una única Respuesta en números enteros. Hubiera habido diez Respuestas si hubiera dicho 48.

6.2. El problema del chiquero

Figura 6.2 Distribuya a los cerdos en cuatro corrales

Respondiendo a la frecuente pregunta que se plantea con respecto a la manera en que se originan los acertijos - si aparecen como una súbita inspiración o si son el resultado de un prolongado y meticuloso estudio-, diría que, al igual que otras invenciones, se originan de ambas maneras. En ambos casos, la idea básica suele surgir a partir de algún incidente casual.

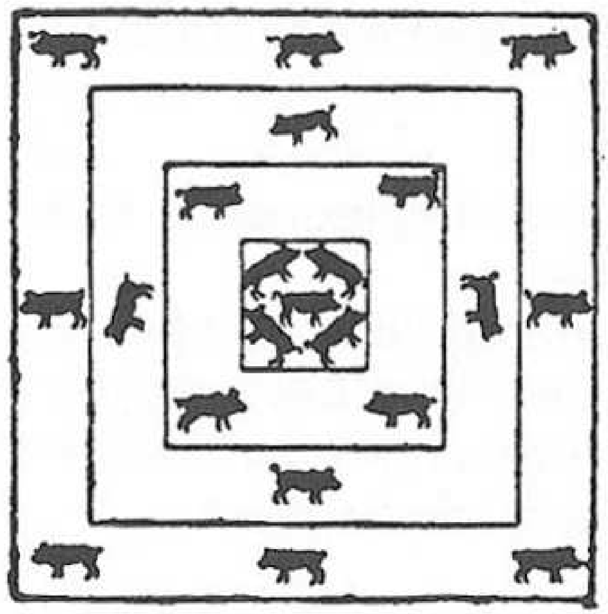
A modo de ejemplo, deseo contar una historia. Durante un paseo en bicicleta, el último verano, conocí a un agradable irlandés cuyo huerto de manzanos y arroyo de límpidas aguas tornaban su modesta casa en una verdadera "Meca" para los agotados peregrinos ciclistas. Poseía un carácter particularísimo y una inagotable provisión de *Respuesta*s agudas, de modo que casi ninguno de nosotros logró superado nunca en lanzar chascarrillos y *Respuesta*s ingeniosas.

Eso me llevó a idear el siguiente problema "inusual".

Supongamos que nuestro irlandés tiene veintiún cerdos. Los tiene en un corral rectangular, y desea dividirlo por medio de cercas interiores de tal modo que los cerdos queden en cuatro corrales, cada uno de los cuales contenga un número par de pares de cerdos, más un cerdo extra. ¿Puede usted decirnos cómo lograrlo?

Respuesta 6.2

El acertijo de los cerdos de Pat puede ser resuelto tan sólo por medio del inteligente recurso de poner los corrales uno dentro del otro, como se ve en la siguiente ilustración.



6.3 El problema del sulky

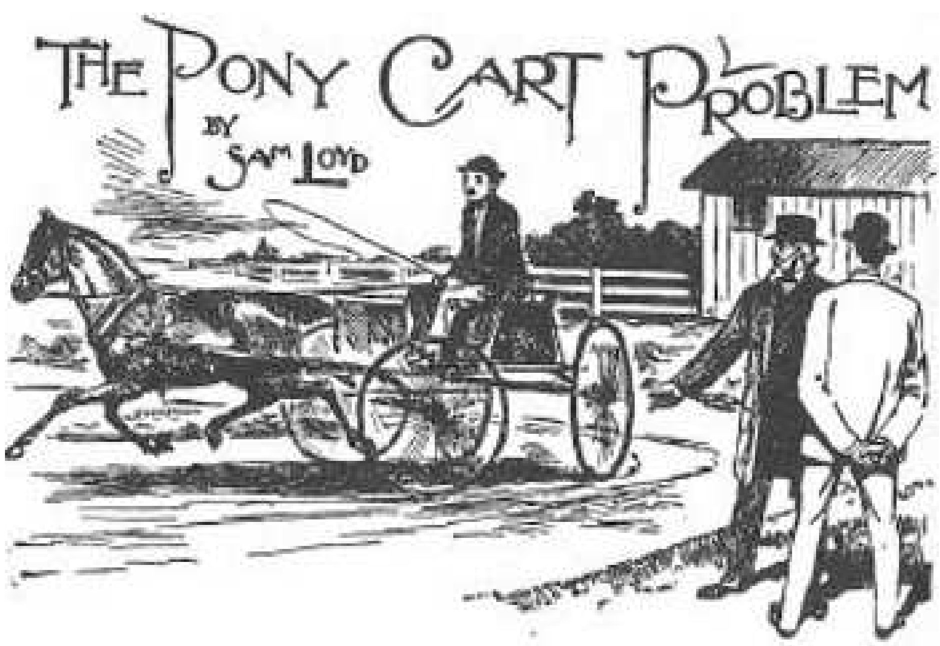


Figura 6.3 ¿Qué circunferencia recorre?

Recientemente, mientras disfrutaba de una caminata por el campo con un amigo, nos encontramos con su hijo, quien conducía un sulky. El vehículo describió un giro cerrado que amenazaba la estabilidad del sulky y también la de los nervios del padre del conductor. Cuando regresamos a casa, padre e hijo se enzarzaron en una viva discusión con respecto a las posibilidades de giro del vehículo.

En la ilustración vemos al hijo demostrando su habilidad para conducir el sulky en círculos y sin volcarlo. Las ruedas exteriores están separadas de las interiores por dos ejes de cinco pies de largo, y las exteriores dan dos vueltas por cada vuelta que dan las ruedas interiores. El problema consiste en determinar la circunferencia del círculo que describen las ruedas exteriores.

Respuesta 6.3

Para que las ruedas exteriores vayan al doble de velocidad que las ruedas interiores, el círculo exterior debe tener el doble de la circunferencia del círculo interior. Por lo tanto, los cinco pies que separan a las ruedas interiores de las exteriores deben representar la mitad del radio del círculo exterior, dando a este círculo un diámetro de 20 pies y una circunferencia que es pi veces 20, es decir, 62.832 pies.

6.4 El corral de Bo-Peep

El carpintero que construyó el corral para las ovejas de la señorita Bo-Peep descubrió que podía ahorrarse dos postes si el campo a cercar fuera cuadrado en lugar de rectangular.

"De cualquiera de las dos maneras servirá para el mismo número de ovejas", dijo, "pero si es cuadrado habrá un poste donde atar a cada oveja”.

¿Cuántas ovejas había en el famoso rebaño? Se supone que en ambas formas los postes estaban separados por iguales distancias, que las áreas del corral cuadrado y del rectangular eran iguales, y que el rebaño estaba formado por menos de tres docenas de ovejas.

Respuesta 6.4

La señorita Bo-Peep debe haber tenido ocho ovejas en su rebaño. Ocho postes dispuestos en un cuadrado tendrán la misma superficie que diez postes dispuestos en un rectángulo con cinco postes en el lado más largo y dos en el más corto.

6.5 El único juego limpio de la playa

Figura 6.5 Adivine la altura del poste

En esta instantánea de una escena de Caney Island, el niño está intentando trepar hasta el tope de un poste enjabonado para ganar un premio de diez dólares. Si se recuerda que las vías del tranvía están separadas por una distancia de cinco pies, ¿será posible que alguno de nuestros aficionados nos dé una medida estimativa de la altura de ese poste?

Respuesta 6.5

Todos los aficionados a los acertijos saben que la altura de una torre o un poste puede ser estimada midiendo la longitud de su sombra. Una buena ilustración de este principio puede hallarse en The White Company, la novela de Arthur Conan Doyle, en la parte en que sir Nigel y sus galantes camaradas se hallan encerrados en un castillo sitiado:

> *El arquero tomó varios trozos de cuerda y anudándolos los extendió sobre la larga sombra que el sol ascendente arrojaba tras el ominoso torreón. Después*

clavó su arco y midió la larga y delgada línea negra de sombra que arrojaba sobre la hierba. "Un arco de seis pies arroja una sombra de doce pies", masculló. "El torreón arroja una sombra de sesenta pasos, así que bastará con treinta pasos de cuerda.”

He aquí el secreto de nuestro acertijo. Todas las sombras de la ilustración guardan esa proporción con los objetos que las arrojan. Una plomada que cayera de la punta del dedo del hombre que está señalando al muchacho mostrará que las sombras tienen un tercio de la altura de los objetos que las proyectan. Por lo tanto, el poste tiene tres veces la longitud de su sombra desde el centro de la base del poste hasta el final de la línea de la sombra. Midiendo el ancho de las vías en el lugar donde cae la sombra del poste, y recordando que las vías tienen cinco pies de ancho, podemos deducir que la altura del poste es aproximadamente de dieciocho pies.

6.6 Reclamos en disputa

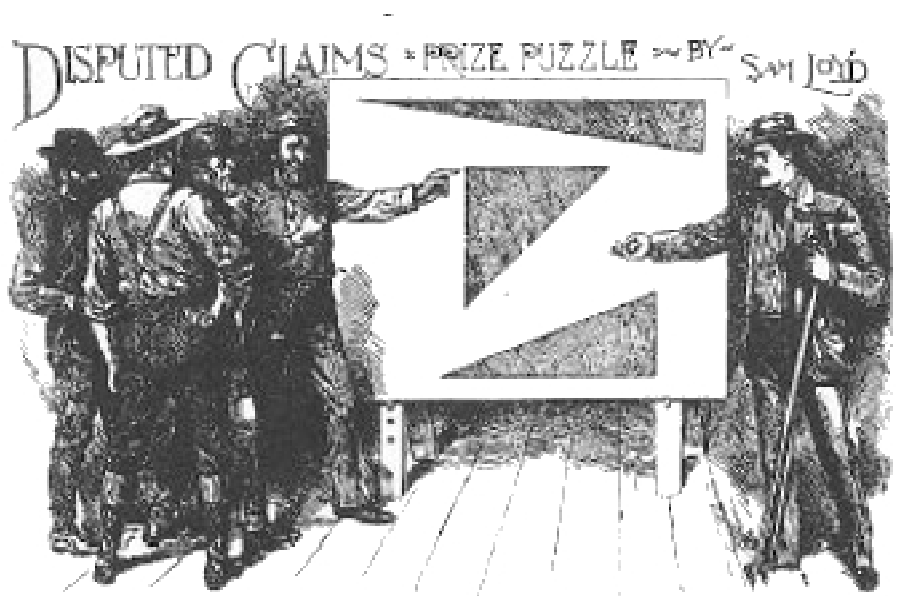


Figura 6.6 Determine las dimensiones del tercer triángulo

La ilustración muestra una animada disputa entre algunos mineros. Cada uno de ellos reclama un terreno en forma de triángulo rectángulo. Todos los tamaños son diferentes, pero cada uno posee una superficie de 3.360 pies cuadrados.

Los lados de uno de los triángulos miden 140 y 48, Y la hipotenusa 148. El segundo triángulo tiene lados de 80 y 84, y una hipotenusa de 116. ¿Puede usted damos las dimensiones del tercer triángulo, suponiendo que posea una superficie igual a la de los otros y que los tres lados sean enteros? Los triángulos que aparecen en la ilustración no presentan proporciones relacionadas con este problema.

Respuesta 6.6

El tercer triángulo tiene lados de 30 y 224, Y una hipotenusa de 226. (Hay infinitos triángulos rectángulos diferentes de igual área y con lados enteros. Para ver un método simple de obtención de esos triángulos, consúltese Los Acertijos de Canterbwy de Henry Dudeney, problema 104. M. G.)

6.7 El acertijo de los travesaños de Lincoln

Figura 6.7 ¿Cuánta tierra delimitará una docena de travesaños?

El joven acaba de preguntarle al señor Lincoln cuánta tierra se podrá cercar con una docena de travesaños. "Todo depende", dice el señor Lincoln, "de la longitud de los travesaños".

Supongamos que cada travesaño tiene dieciséis pies de longitud. ¿Cuál es la mayor superficie de tierra que es posible cercar con doce travesaños? Si se los dispone en un cuadrado, por ejemplo, cercarán 2.304 pies cuadrados de tierra, pero es posible mejorar mucho esta *Respuesta*.

Respuesta 6.7

La disposición de los doce travesaños en forma de dodecágono regular (polígono de doce lados) suministra la mayor superficie: un poco más de 2.866 pies cuadrados.

6.8 El misterio del sello del Rey Salomón

Figura 6.8 ¿Cuántos triángulos hay en el sello?

El rey y la princesa Enigma están investigando los secretos del famoso sello del Rey Salomón, grabado sobre la t timba real. El rey está tratando de calcular cuántos triángulos equiláteros diferentes pueden descubrirse en el diseño. ¿Qué dice usted?

Respuesta 6.8

Hay 31 triángulos equiláteros diferentes en el sello del Rey Salomón.

6.9 El problema eléctrico

Durante una reciente convención política del condado, se contrató a un electricista para que instalara un timbre en la parte de atrás de la sala de conferencias. Estaba conectado a un botón en la puerta del frente, de modo que los organizadores pudieran notificar a los oradores de largo aliento cuándo debían concluir. La longitud del cable necesaria para este trabajo fue asunto de debates entre los operarios, y se me consultó.

La sala era de 12 pies de ancho por 12 pies de alto y de 30 pies de largo. El cable debía ir desde el timbre, a tres pies del techo en el centro de la pared posterior, hasta un botón que se hallaba a tres pies del piso en el centro de la pared frontal. Podía pasar por el techo, las paredes o el suelo. El problema consiste en determinar la ruta más corta que puede recorrer el cable. No es necesario tomar en cuenta el espesor de la pared sobre la que se instalará el botón.

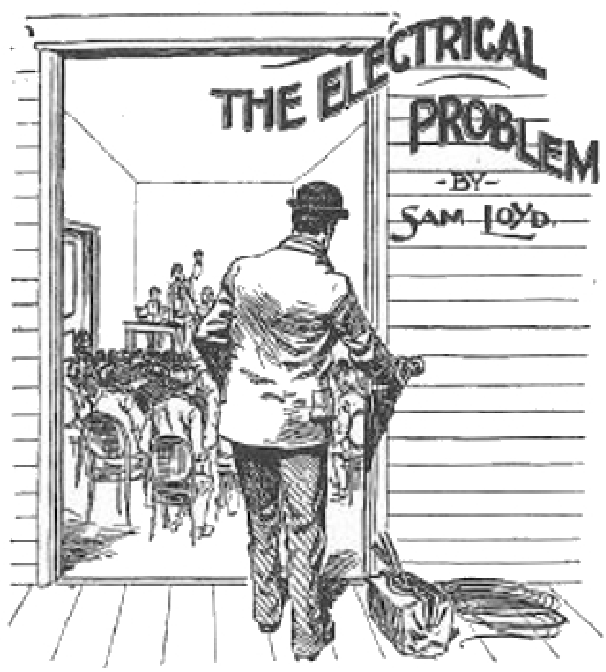


Figura 6.9 ¿Cuál es el camino más corto para el cable?

Respuesta 6.9

El camino más corto para el cable es uno que va por el piso, por los dos extremos del cuarto y por una pared lateral.

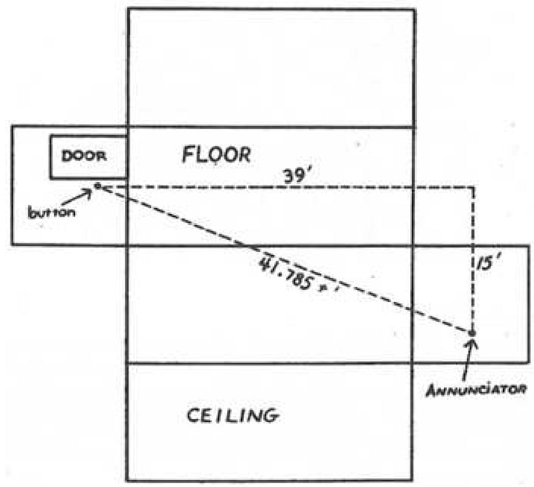


Figura 6.9

Si imaginamos que el cuarto es una caja de cartón que puede ser cortada y plegada como se muestra en la ilustración adjunta, el camino más corto será la hipotenusa de un triángulo rectángulo con lados de 39 y 15 pies. La longitud de este recorrido es un poquito más de 41,78 pies.

(Esta es la versión de Loyd del famoso problema de Dudeney, "La araña y la mosca" que puede hallarse en Los Acertijos de Canterbury. Alterando las dimensiones del cuarto. Loyd cambió el problema de modo que requiere otra manera de cortar y plegar el cuarto. M. G.)

6.10 La pequeña Bo-Peep

Figura 6.10 Disponga los ocho listones para formar tres cuadrados de igual medida

Utilizando ocho listones de madera, Bo-Peep ha construido dos marcos cuadrados para sus corderos de juguete. Un admirador acaba de obsequiarle un tercer cordero, de modo que necesita reacomodar los listones para formar tres marcos cuadrados.

Corte ocho tiras delgadas de cartón, haciendo cuatro de ellas el doble de largo que las otras, como se ve al pie de la ilustración. El acertijo es éste: acomode las ocho tiras sobre una superficie plana de modo que formen tres cuadrados, todos de igual tamaño.

Respuesta 6.10

Así es como Bo-Peep dispuso los ocho listones para formar tres cuadrados del mismo tamaño:

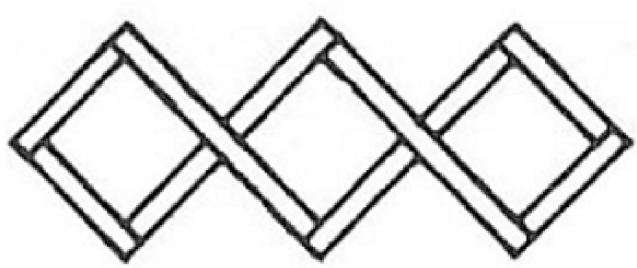


Figura 6.10

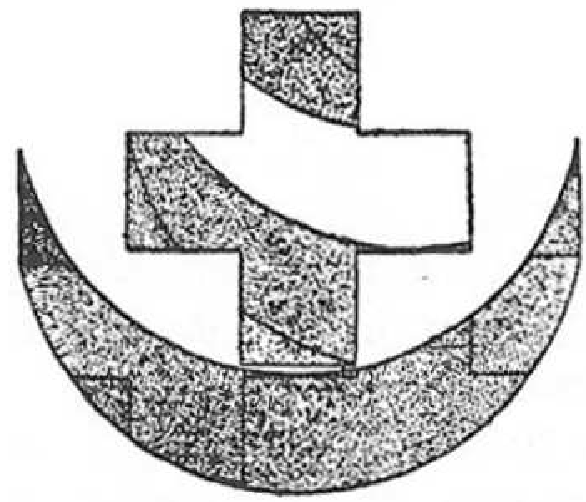
Capítulo 7
Problemas Geométricos de Disección

7.1 La cruz y la luna creciente

Figura 7.1 Corte la luna y forme una cruz

Por asombroso que parezca, es posible cortar la luna creciente de la ilustración en seis partes que pueden ensamblarse perfectamente y formar una perfecta cruz griega. La forma de la cruz aparece en miniatura sobre la cabeza de la diosa. Al formar la cruz, es necesario invertir una pieza. (Adviértase la línea recta en cada extremo de la luna. y el hecho de que los dos arcos son arcos de un círculo de igual medida. M. G.).

Respuesta 7.1



(La solución de Loyd en seis partes aparece en el diagrama adjunto. Para una solución completamente diferente, en diez partes, hay que consultar Los Acertijos de Canterbury de Herny Dudeney, problema 36. M. G.)

7.2 El acertijo del pan de jengibre

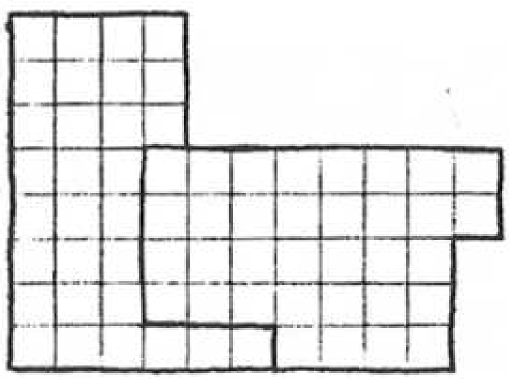
Figura 7.2 Corte el pan en dos partes para formar un cuadrado

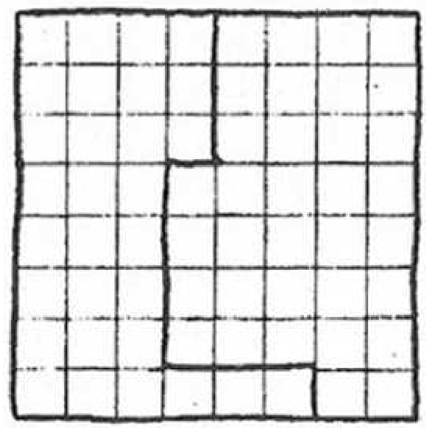
La vendedora les está mostrando a los niños un pedazo de pan de jengibre marcado en pequeños cuadrados que se venden a un penique cada uno. Si se corta siguiendo las líneas, ¿será posible dividir el pan en dos partes que puedan ensamblarse para formar un cuadrado de ocho por ocho?

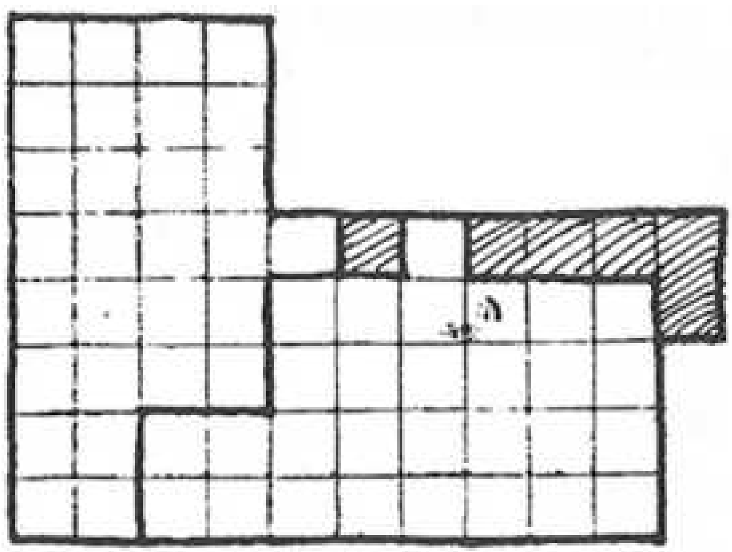
(Loyd da un segundo problema. pero debido a que el texto está incompleto, no resulta claro. En el final de la Cyclopaedia tampoco se ofrece la solución, por lo que además resulta imposible reconstruir la pregunta. Supongo que Loyd pide a sus lectores que dividan el pan siguiendo las líneas y logren las dos partes más grandes posibles, que sean iguales en forma y tamaño. En cualquier caso, es un problema interesante. Podemos suponer que ambas partes tienen la misma forma si podemos invertirlas y superponerlas. M. G.)

Respuesta 7.2

El primer problema se resuelve de la siguiente manera:







(La mejor solución que encontré para el segundo problema, que no se responde en la Cyclopaedia, es la que aquí adjunto. Cada una de las partes contiene 29 cuadraditos. Si algún lector puede mejorarla, me gustaría que me lo hiciera saber. M. G.)

7.3. Problemas de la cruz griega

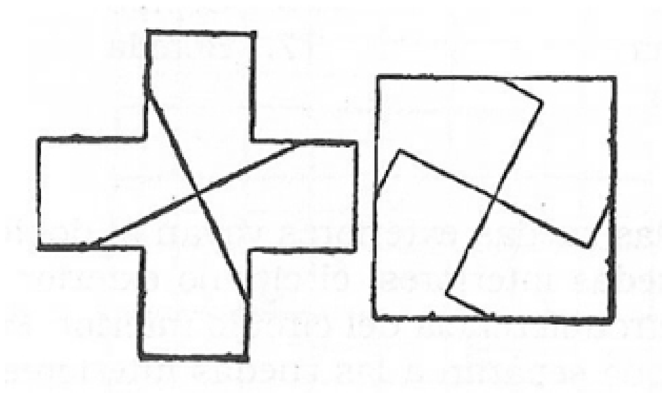
Figura 7.3 Tres problemas referidos a la Cruz Griega

Existen interesantes problemas referidos a las maneras de cortar la cruz griega que aparece en el gigantesco huevo de Pascua de la ilustración. He aquí tres de ellos:

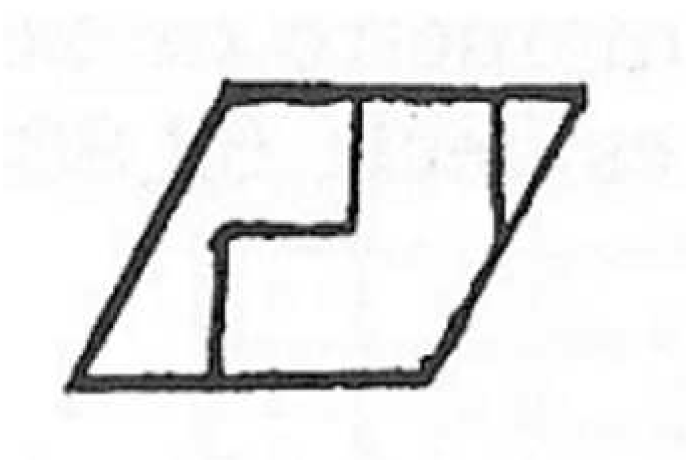
1. Corte la cruz en cuatro partes que se ensamblen para formar un cuadrado perfecto.
2. Corte la cruz en tres partes que formen un paralelogramo.
3. Corte la cruz en tres partes que formen un rectángulo que sea dos veces más ancho que alto.

Respuesta 7.3

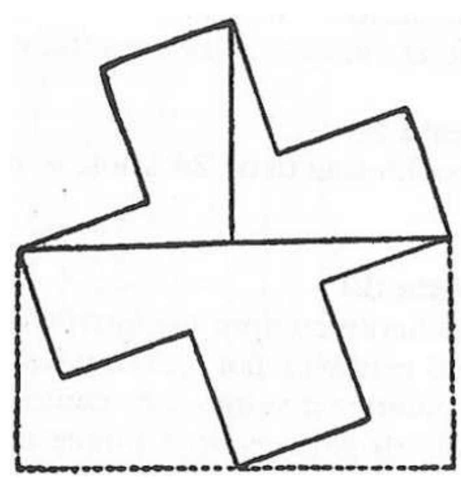
Hay un número infinito de maneras de cortar una cruz griega en cuatro partes que puedan formar un cuadrado perfecto. La ilustración muestra una de ellas. Es digno de señalar que dos cortes rectos cualesquiera que se hagan paralelos a los que aquí *mostramos lograrán los mismos resultados. Las cuatro piezas resultantes siempre podrán formar un cuadrado.*



2)



3)



7.4. El acertijo del ganso

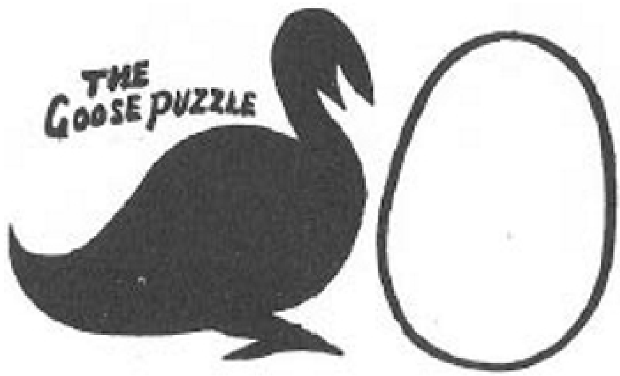
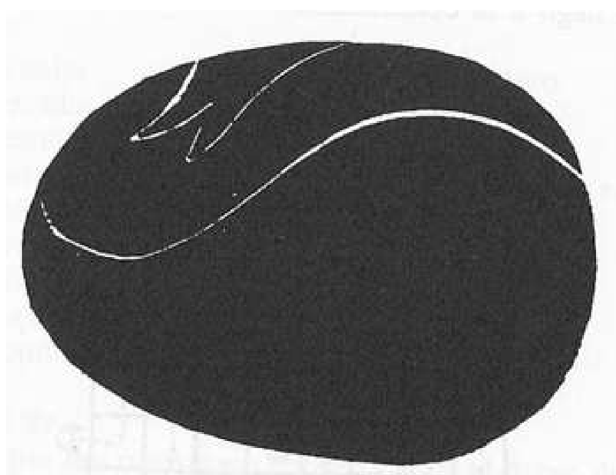


Figura 7.4 Corte el ganso en tres partes que puedan ensamblarse para formar un huevo del tamaño

Respuesta 7.4



7.5. Los cruzados

Figura 7.5 Cambie el emblema turco por la cruz de los cruzados

La ilustración muestra un incidente ocurrido durante una de las grandes batallas de las Cruzadas. Se relata que después de haber capturado un fuerte turco, una compañía de caballeros cristianos "arrojó a los soldados turcos del emplazamiento y ante la vista de los ejércitos del enemigo cambió los estandartes de las almenas".

El relato parece implicar que existe una manera simple de convertir la bandera turca en el emblema de los cruzados. Supongamos que la bandera turca que muestra la ilustración consiste en un pedazo de tela oscura con agujeros en forma de estrella y de medialuna, montada sobre una tela blanca, para dar así un emblema blanco. El problema es el siguiente. Corte la tela oscura en el menor número posible de partes que puedan desplazarse y dar una cruz blanca, con la forma que muestra el escudo del caballero.

Respuesta 7.5

Un único corte recto a través del centro de la estrella que conecte los puntos extremos de la medialuna resolverá el truco. Simplemente desplace la pieza oscura A (en el diagrama adjunto) hacia la derecha tal como se ve.

7.6 Un viejo serrucho con dientes nuevos

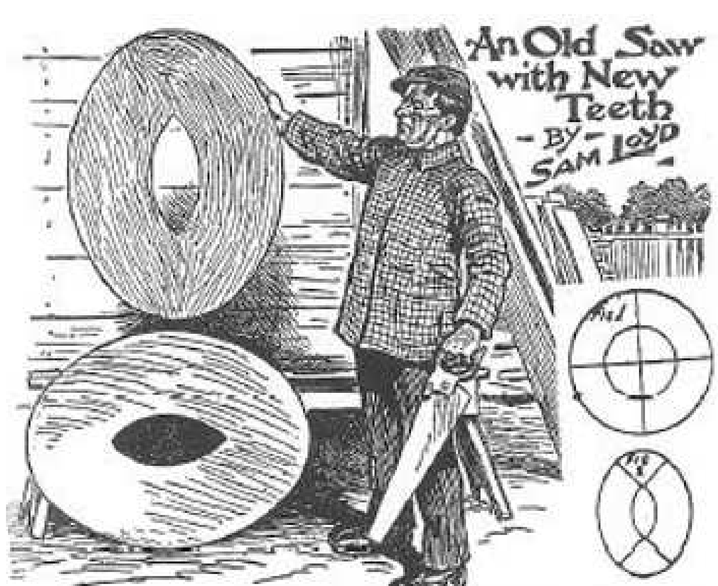


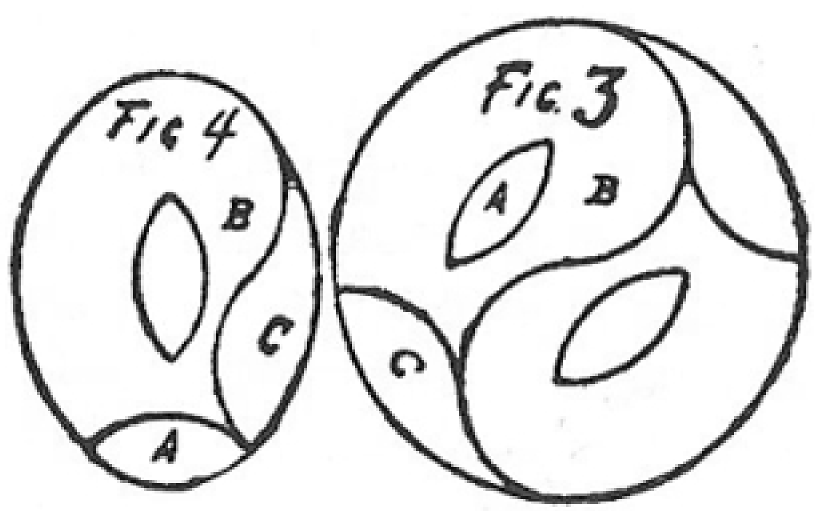
Figura 7.6 Corte las dos piezas para formar un círculo

Casi todas las colecciones de acertijos contienen un problema acerca de un carpintero que desea convertir una mesa circular en dos asientos de banco ovalados con un agujero en el centro, como lo muestra la ilustración. El acertijo consiste en hacerla con el menor número posible de piezas.

La solución que se puede hallar en los libros de acertijos requiere ocho partes. El círculo se corta tal como se ve en la figura 1; luego los dos asientos se forman como se ve en la figura 2.

Según nuestro método, recientemente descubierto, que introduce el símbolo de la mónada china, el problema puede resolverse cortando el círculo en seis partes. Ese problema se presenta aquí a la inversa. Corte cada pieza oval en tres partes de modo que las seis piezas formen una mesa circular sin agujeros.

Respuesta 7.6



Cada pieza ovalada se corta en tres partes tal como se ve en la figura 4, entonces las seis piezas se ensamblan para formar la mesa circular que aparece en la figura 3.

(Ver Amusements in Mathematics, de Henry Dudeney, problema número 157, para otra solución en seis partes de este antiguo acertijo. Más tarde, Sam Loyd descubrió una solución en cuatro partes en la que los agujeros son transversales en vez de longitudinales, solución que puede hallarse en Puzzles and Curious Problems, de Dudeney, problema número 183.-M. G.)

7.7. El acertijo de la mónada

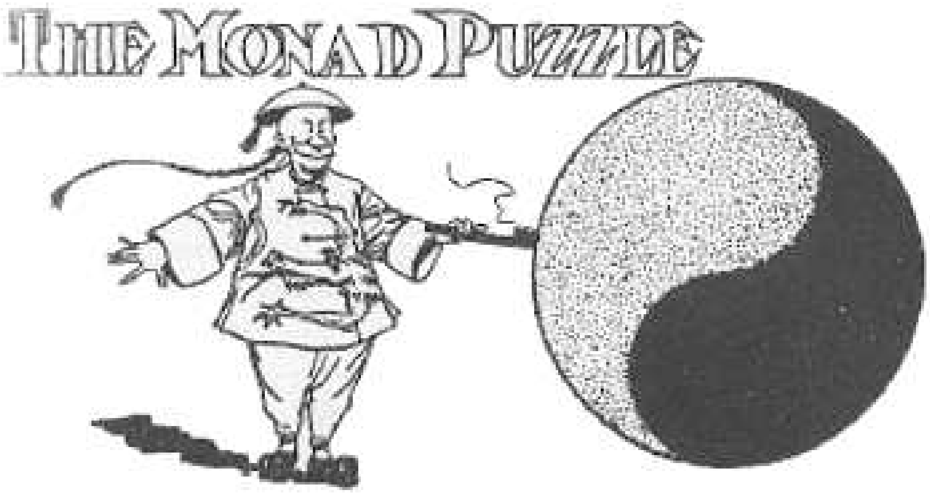


Figura 7.7 ¿Cómo habría que dividir la mónada?

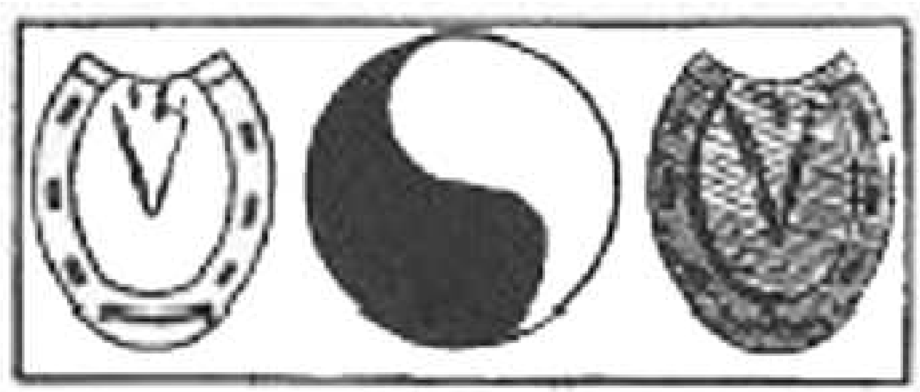
La mónada, el gran símbolo religioso chino, fue adoptada como marca oficial en este país por la Northern Pacific Railway Company. Puede vérsela en los vagones de carga de esa compañía, así como en sus anuncios, sus títulos de la Bolsa y sus horarios. En 1893, en la Feria Mundial de Chicago, el ingeniero jefe Henry McHenry vio la mónada en una bandera coreana, y convenció a la Northern Pacific de que la adoptara como emblema. Lo más interesante que he oído acerca de este símbolo me lo dijo P. H. Tighe, el famoso fabricante de pelotas de béisbol, que afirmó haber tenido la idea de hacer la cubierta de dos piezas a partir de la forma de la mónada.

Se han escrito varios libros acerca de este símbolo que, según los eruditos orientales, ilustra acerca de las fuerzas masculina y femenina de la naturaleza y de lo ilimitado como opuesto a lo contenido.

Uno de los autores opina que el signo posee algún recóndito significado matemático, y cita antiguas obras chinas: "Lo ilimitable produce el gran límite. El gran límite produce los dos principios. Los dos principios producen los cuatro cuartos, y de los cuatro cuartos obtenemos los ocho diagramas de Feuh-hi". Esto fue escrito hace más de tres mil años, y nos sugiere los siguientes acertijos:

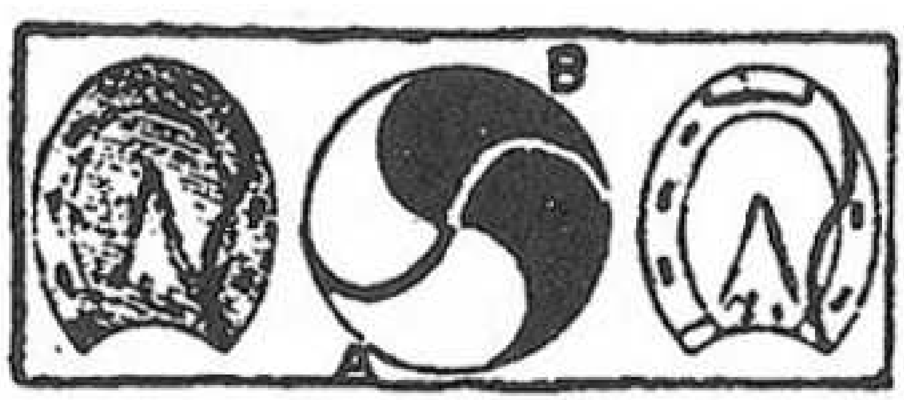
1. Este es un acertijo simple. Con una línea continua divida las partes blanca y negra de la mónada (que se conocen como Yin y Yang respectivamente) de modo que el círculo quede dividido en cuatro partes de la misma forma y tamaño.

2. Con una línea recta, divida el Yin y el Yang de modo que cada uno de ellos queda dividido en dos partes de igual superficie.
3. Corte las dos formas de herradura que se ven en: el diagrama (una oscura y otra clara) en dos partes, de modo que las cuatro piezas puedan ensamblarse para formar la mónada.



Respuesta 7.7

(La solución de Loyd para su primer acertijo de la mónada está presente en la ilustración del centro, que adjuntamos. Las ilustraciones de las puntas dan la solución de su tercer acertijo. Responde al segundo diciendo tan sólo que debe hacerse un corte recto de A a B en la ilustración del medio. Para una precisa localización de los puntos A y B. junto con la prueba de que en verdad divide al Yin y al Yang en dos partes de igual superficie, consúltese Amusements in Mathematics, de Henry Dudeney, problema 158. Ver también su problema 160 para una versión ligeramente diferente del tercer problema de Loyd. - M. G.)



7.8 Serruchando el tablero

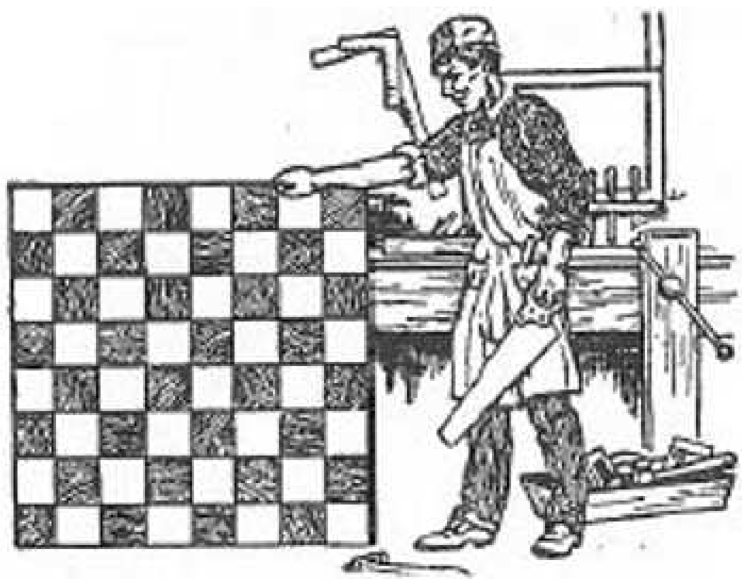


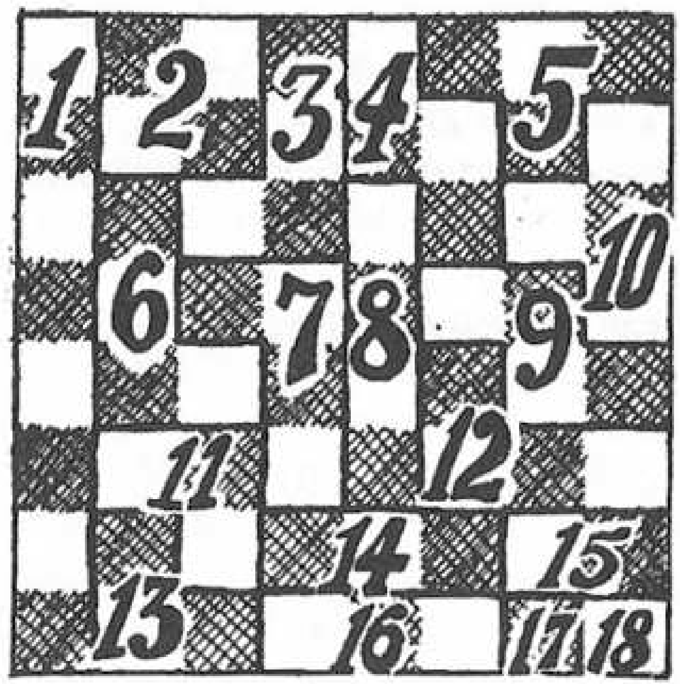
Figura 7.8 ¿Cuál es la mayor cantidad de piezas diferentes?

Un joven e ingenioso carpintero recibió de, regalo una caja de herramientas, e inmediatamente se puso a fabricar un tablero para obsequiar al doctor Lasker, el campeón mundial de ajedrez. El doctor Lasker es un gran matemático y aficionado a los acertijos además de ser un maravilloso jugador de ajedrez, pero, ¿sabrá descubrir el mayor número posible de piezas diferentes con las que el carpintero pudo haber hecho este tablero?

Cada pieza debe estar formada por cuadrados. Una pieza puede ser un solo cuadrado negro, otra un solo cuadrado blanco. Una sola pieza puede consistir en dos cuadrados, ya que todas las piezas de dos cuadrados son iguales. Pero piezas de tres cuadrados hay cuatro diferentes: una hilera con un cuadrado negro al centro, una hilera con un cuadrado central blanco, una pieza en ángulo con un cuadrado negro al medio, una pieza en ángulo con un cuadrado blanco al medio. Cuando haya usted dividido el tablero en el mayor número posible de piezas diferentes, habrá resuelto el acertijo.

Respuesta 7.8

El tablero puede ser dividido en dieciocho partes diferentes como se ve en la ilustración.



(Hay muchas maneras de dividir el tablero en dieciocho partes diferentes. Como ejercicio interesante, el lector puede tratar de elaborar una prueba de que dieciocho es verdaderamente el mayor número posible. M. G.)

7.9 Cuadratura de la svástica

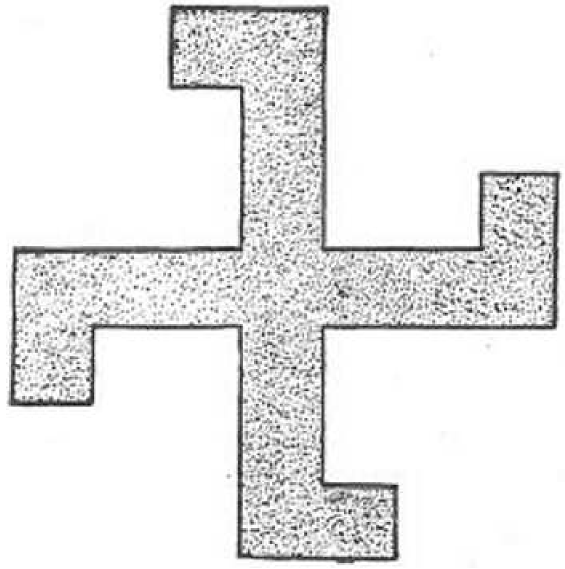
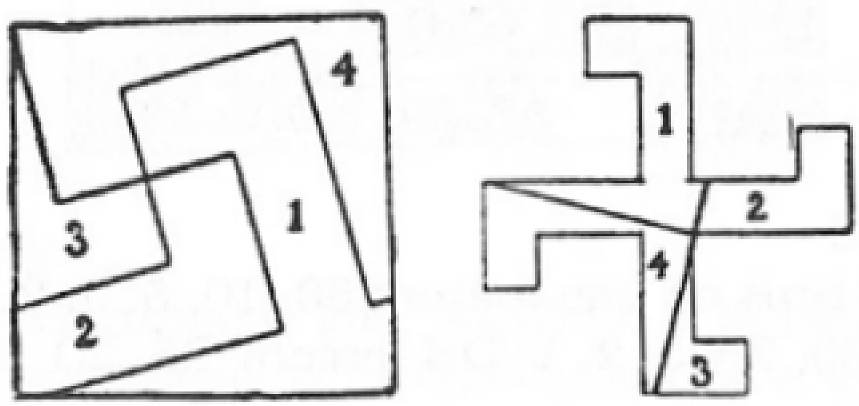


Figura 7.9 Corte la svástica en cuatro partes que puedan formar un cuadrado.

Respuesta 7.9

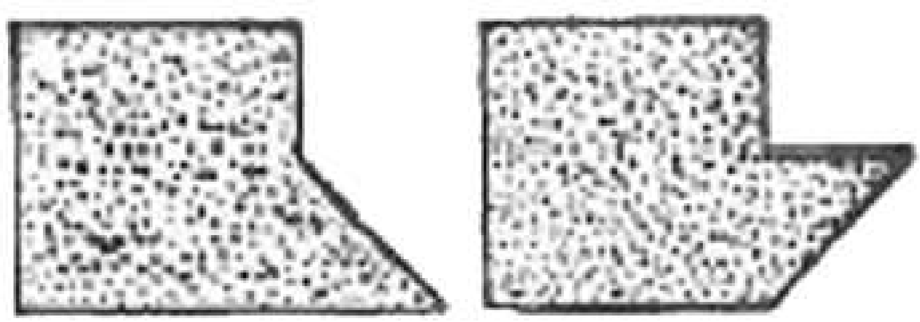


7.10. El acertijo del retazo

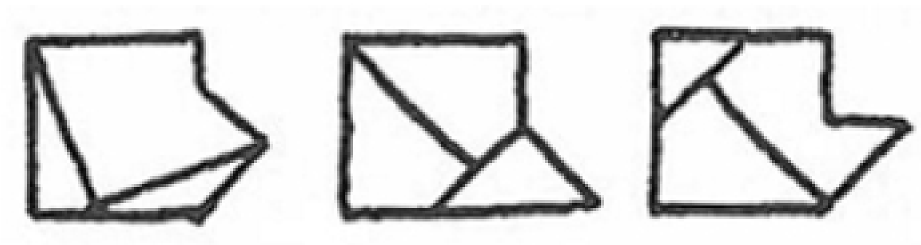
Figura 7.10 Corte en tres partes para formar un cuadrado

La dama sostiene un pedazo de tela irregular que desea cortar en tres partes que se puedan combinar para formar un cuadrado.

El trozo triangular puede además colocarse en las dos posiciones que muestra el diagrama, y el problema puede aún resolverse cortando en tres partes.



Respuesta 7.10



7.11 Voluntarias de la Cruz Roja

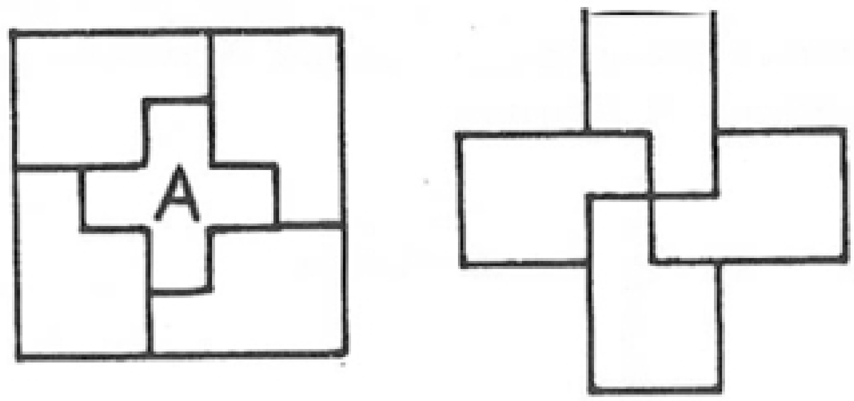
Figura 7.11 Otros tres problemas con la cruz griega

He aquí tres bonitos problemas de disección con la cruz griega, que es una cruz formada por cinco cuadrados como se ve en el coche. Las chicas de la Cruz Roja tienen la tarea de cortar cruces de franela roja para los brazaletes de las enfermeras y como la cantidad de tela que disponen es muy limitada, es necesario que desperdicien lo menos posible. En el transcurso de la tarea surgieron los siguientes problemas:

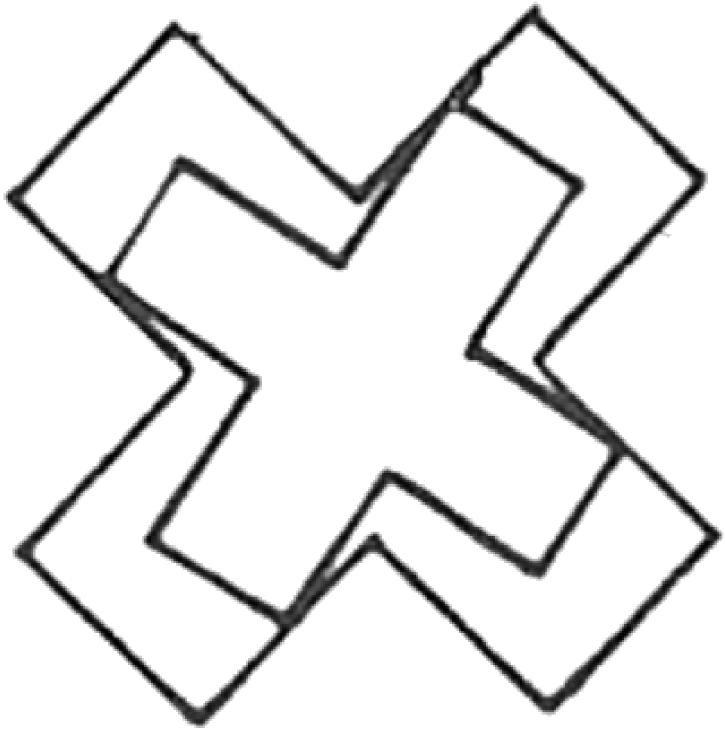
1. Cortar un cuadrado en cinco partes que se ensamblen sin ningún desperdicio para formar dos cruces griegas de igual tamaño.
2. Cortar un cuadrado en cinco partes que se ensamblen para formar dos cruces griegas de diferentes tamaños.

3. Cortar una cruz griega en cinco partes que formen dos cruces griegas menores de igual tamaño. Este último es el problema más bello de todos los que se pueden plantear con la cruz griega.

Respuesta 7.11



1) *La figura 1 muestra de qué modo puede cortarse un cuadrado en cinco partes que formarán dos cruces griegas de la misma medida. Una de las piezas tiene forma de cruz, y las otras cuatro formarán la segunda cruz. Cuando este acertijo se hizo famoso, descubrí una manera de cortar el cuadrado en sólo cuatro partes, como lo muestra la figura 2. Estas piezas forman las dos cruces de la derecha.*
2) *Para cortar un cuadrado en cinco partes que formen dos cruces griegas de diferentes medidas, corte el cuadrado como se ve en el dibujo de la izquierda. La pieza A es una pequeña cruz, y las otras cuatro piezas formarán una cruz más grande como se ve a la derecha.*
3) *La ilustración siguiente muestra cómo puede cortarse una cruz griega en cinco partes que formen dos cruces de igual medida. Una cruz se forma con una sola pieza. Las piezas restantes encajan para formar la segunda.*



(Para una discusión completa de los acertijos de disección de la cruz griega, ver la sección correspondiente de Amusements in Mathematics, de Heruy Dudeney. - M. G.)

7.12. De una hacer dos

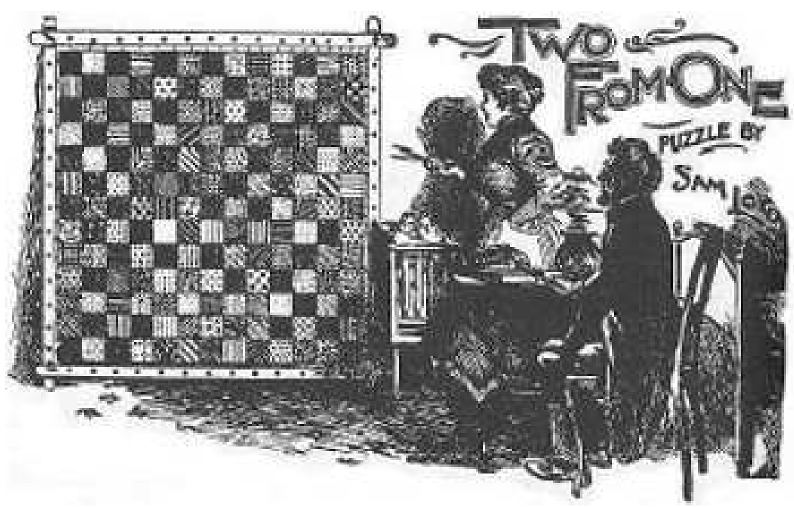
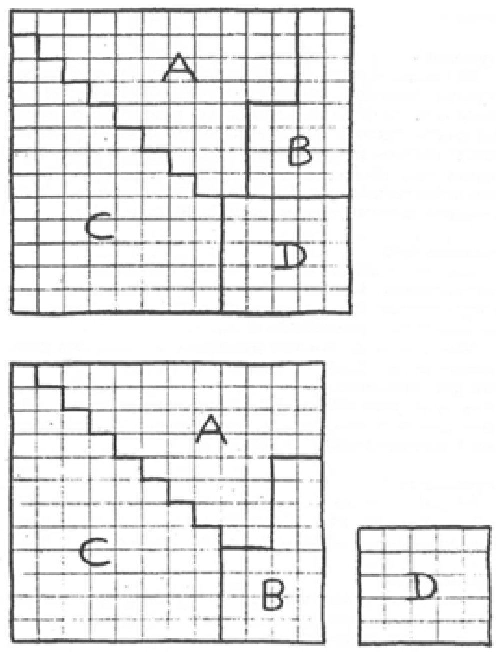


Figura 7.12 Corte la colcha para formar dos cuadrados

La pareja de la ilustración está discutiendo las maneras posibles de hacer dos colchas cuadradas con la que poseen. A causa del motivo en damero, sólo puede cortarse siguiendo las líneas verticales y horizontales que forman los cuadrados. El problema consiste en cortar esta colcha en el menor número posible de piezas que, ensambladas, formen dos cuadrados.

Respuesta 7.12



7.13 El acertijo del Rey de Siam

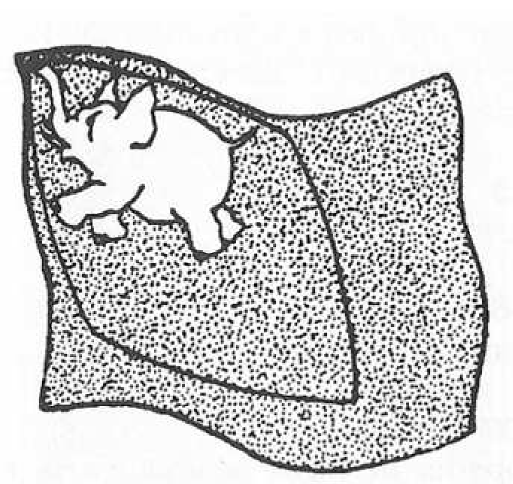
Figura 7.13 Ponga el elefante en el centro de la bandera

El paje de la corte anuncia que el rey de Siam, que aspira a la mano de la princesa Enigma, desea enseñarle a su excelencia un acertijo basado en la bandera de su país. El problema consiste en cortar la bandera en el menor número posible de partes que puedan ensamblarse dejando el elefante en el centro.

En el segundo acertijo, la princesa Enigma pone a prueba la inteligencia de su noble pretendiente mostrándole un plano de su huerto favorito. Este contiene ocho manzanos y ocho perales. Cada árbol está representado por medio de su fruto. El acertijo consiste en partir de cualquiera de las ocho peras, y señalar la ruta más corta que vaya a través de las dieciséis frutas y termine en el corazón que está señalando la princesa. Los números inscriptos en las frutas sólo sirven para que los competidores puedan describir sus *Respuesta*s con claridad. Trate de hallar una ruta más corta que la que propone el rey de Siam.

Respuesta 7.13

Para poner el elefante en el centro de la bandera siamesa, córtese en dos partes como muestra la ilustración, y luego inviértase la pieza en forma de diamante.



7.14 Saldos de ocasión

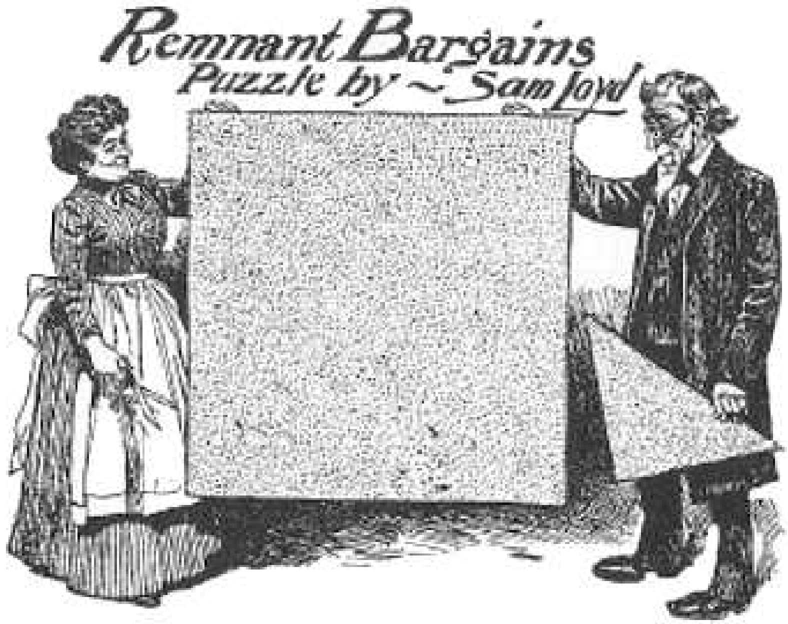


Figura 7.14 Corte las piezas para formar un cuadrado

Cuando la señora del diácono White compró un pedazo de linóleo, le regalaron un pequeño trozo triangular. Con la ayuda del diácono, está planeando ahora cortar ambos pedazos para que las partes resultantes, ensambladas, puedan formar un cuadrado perfecto. Puede hacerse cortando el cuadrado grande en tres partes y el triángulo en sólo dos partes. Se aplica un bonito principio geométrico que tal vez nadie haya aprendido en la escuela.

Respuesta 7.14

(Esta es simplemente una variación de "El acertijo del retazo" que aparece en este volumen como el acertijo 7.10. Situando el triángulo contra el cuadrado como se ve en la primera figura de la solución "El acertijo del retazo", el problema puede resolverse en cinco partes. Como el triángulo en este acertijo es más pequeño en proporción al cuadrado que el triángulo del acertijo anterior, los otros dos métodos de situar el triángulo no son aplicables. M. G.)

7.15 Del pollo al huevo

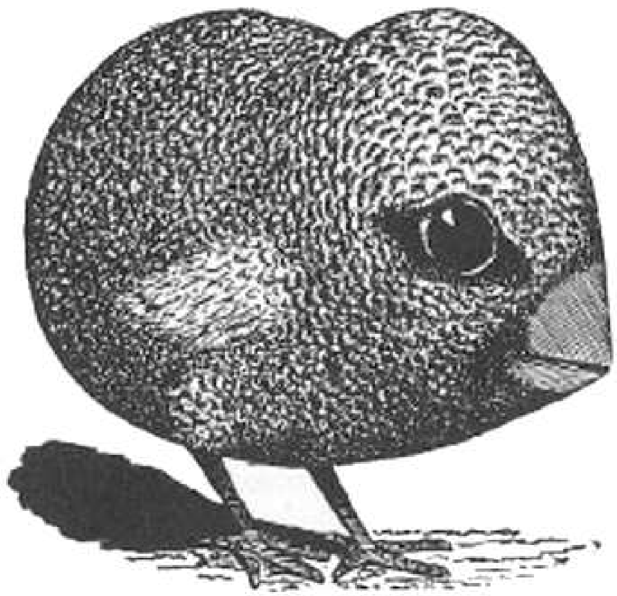
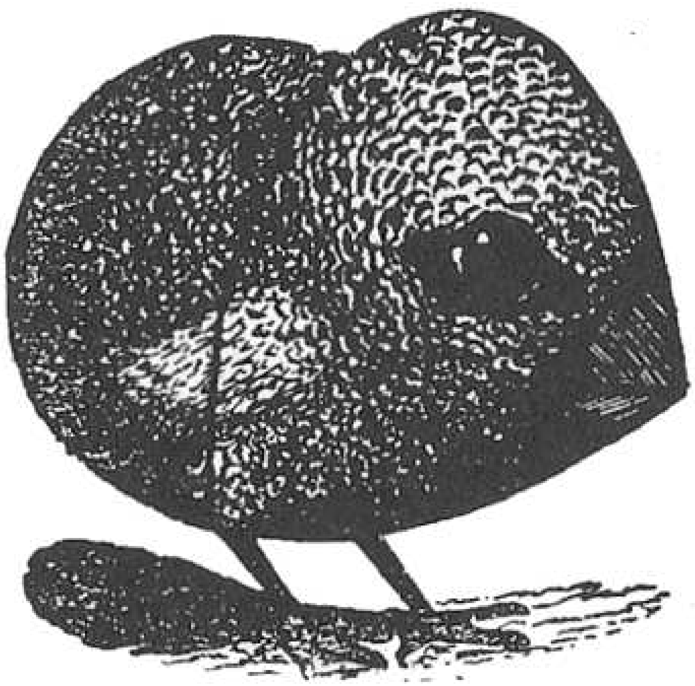


Figura 7.15 ¿Cómo cortaría usted este pollito en dos piezas que ensambladas formaran un huevo perfecto?

Respuesta 7.15



7.16 Un asunto cuadrado

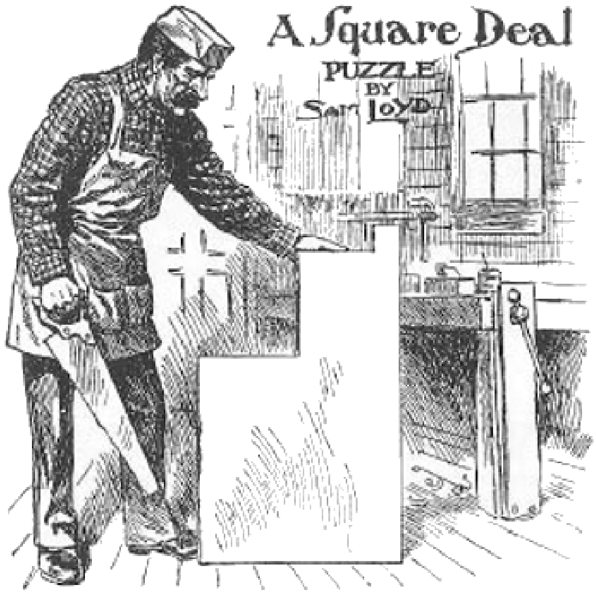
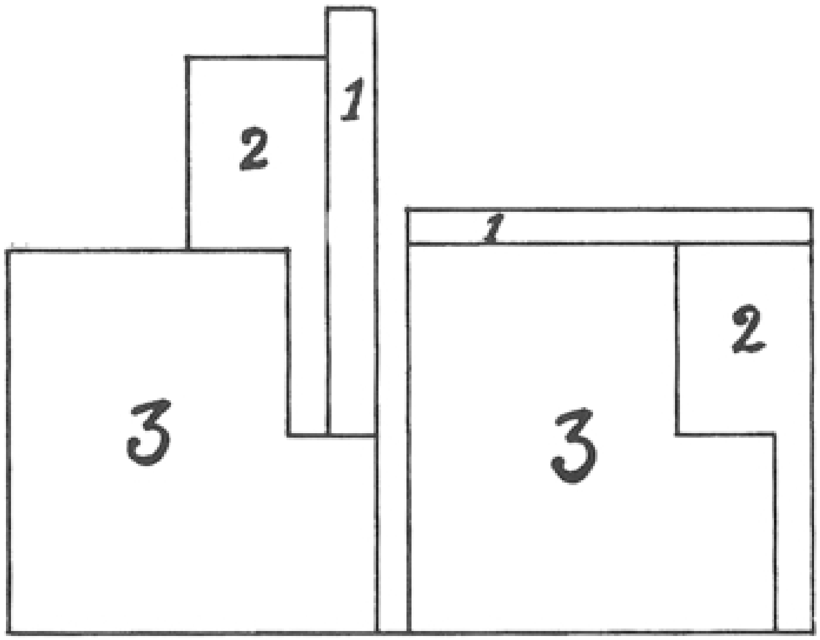


Figura 7.16 Corte la tabla para formar un cuadrado

El carpintero tiene un pedazo de madera de 81 pulgadas cuadradas. La pequeña pieza cuadrada que sobresale en el tope tiene una pulgada de lado. Está unida a un cuadrado que posee una superficie de 16 pulgadas cuadradas, y que a su vez está unido a un cuadrado más grande de 64 pulgadas cuadradas, totalizando así una superficie de 81 pulgadas cuadradas. El carpintero desea hacer un postigo cuadrado de nueve por nueve para su ventana. ¿Cómo puede dividir la tabla en el menor número posible de piezas que puedan ensamblarse para formar ese cuadrado?

Respuesta 7.16

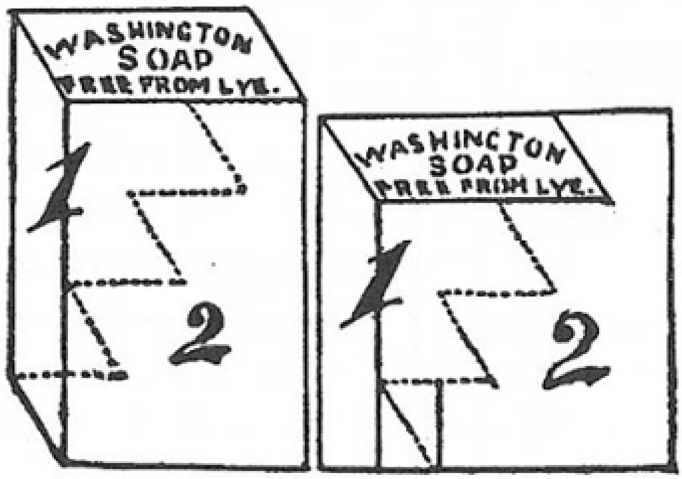
El problema del carpintero puede resolverse en tres partes tal como se ve en el diagrama.



7.17 El acertijo de Jack y la caja

Figura 7.17 Los bordes externos de la caja del payaso forman un hexágono irregular. ¿Puede usted cortar el hexágono en dos piezas que se ensamblen para formar un cuadrado?

Respuesta 7.17



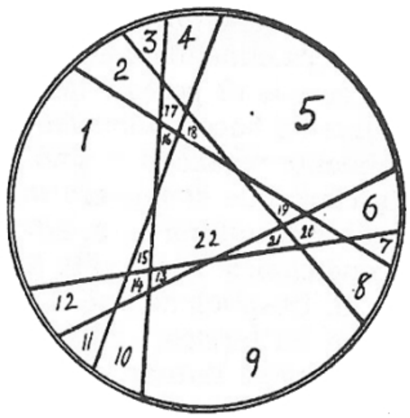
7.18 El misterio del pastel del albergue

Figura 7.18 ¿Cuántos trozos pueden hacerse con seis cortes?

La tía Mary, que tiene un albergue, le pidió a su cocinero que muestre a los pensionistas cómo dividir un pastel en el mayor número posible de porciones con seis cortes rectos del cuchillo. ¿Qué número cree usted?

Respuesta 7.18

El pastel puede ser dividido en 22 partes, tal como se ve en el diagrama.



(Este problema clásico se torna más interesante si se investiga la fórmula por la cual es posible calcular el número máximo de partes que corresponden a un determinado número cualquiera de cortes. Para ver dos problemas relacionados, que involucran el corte de una medialuna y de un pedazo de queso cilíndrico, ver el Volumen 1 de Los Acertijos de Sam Loyd, Granica Ediciones. Buenos Aires. 1988. M. G.)

7.19 La Antigua Orden de la Cruz de Hierro

Figura 7.19 Seccione la cruz en piezas que formen un cuadrado

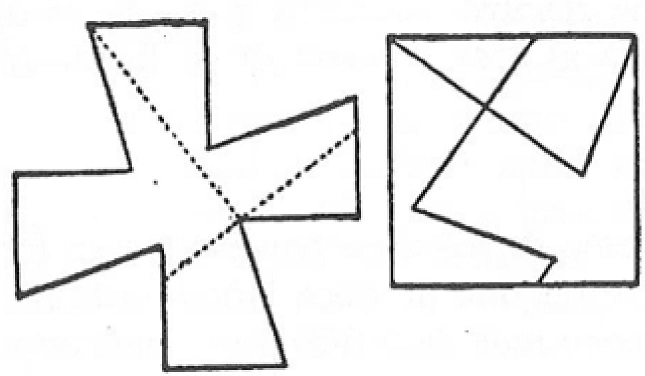
Según la leyenda. César Augusto iba un día en su carruaje cuando vio a Tito Livio, el soldado manco, pidiendo limosna. César se detuvo para preguntarle al veterano por qué no había recibido la cruz de honor y la pensión que merecían los soldados que habían perdido un miembro en servicio.

"Gran César", replicó el soldado. "sólo fui un humilde soldado, y sin duda no repararon en mí.”

César se quitó la condecoración de su propio pecho y se la puso al soldado. "Si hubieras perdido ambos brazos", le dijo, "serías el fundador de un nuevo orden".

Al oír esto, el soldado rápidamente extrajo su espada y con un diestro mandoble se cercenó el otro brazo. No entraremos en la discusión de los aspectos paradójicos de este acontecimiento, sino que nos ocuparemos exclusivamente de la forma de la cruz de San Andrés que Tito lleva sobre el pecho. El problema consiste en cortarla en el menor número posible de partes que puedan ensamblarse para formar un cuadrado.

Respuesta 7.19



7.20 Un acertijo suizo

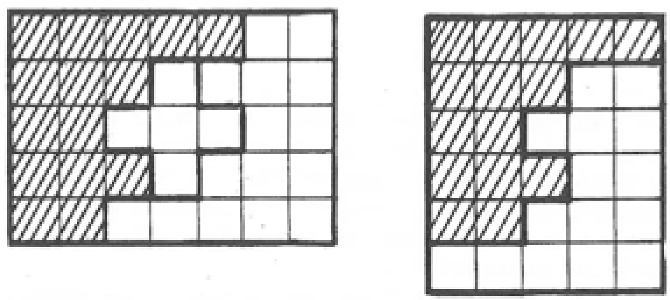
Figura 7.20 Resuelva los problemas de la señorita suiza

Esta bonita señorita suiza es muy hábil en resolver acertijos geométricos. Ha descubierto la manera de cortar el pedazo de papel rojo que tiene en la mano derecha en dos partes que encajarán para formar la bandera suiza que sostiene en su mano izquierda. La cruz blanca que está en el centro de la bandera es en realidad un agujero en el papel. El corte debe seguir las líneas trazadas en el papel.

Para un segundo acertijo, la chica suiza le pide que corte la bandera que sostiene en la mano izquierda en dos partes que encajarán para formar un rectángulo de cinco por seis.

Una vez alguien le preguntó a la chica suiza cómo hacer una cruz de Malta y ella replicó: "¡Tírele de la cola!"

Respuesta 7.20



7.21 El camino real hacia la matemática

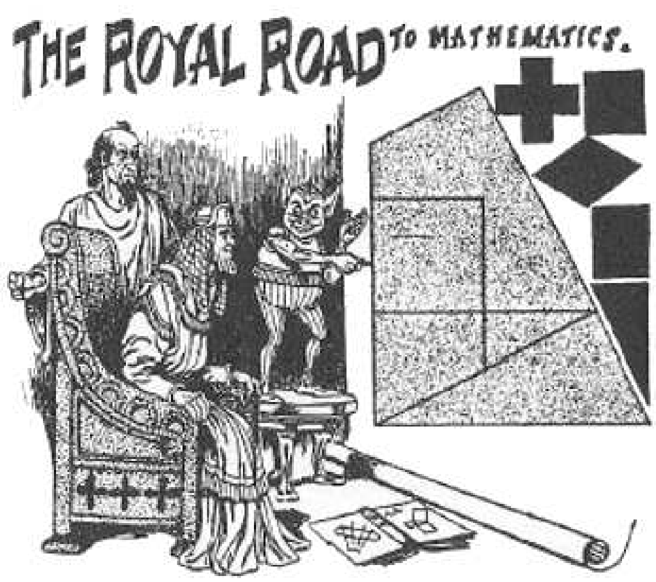


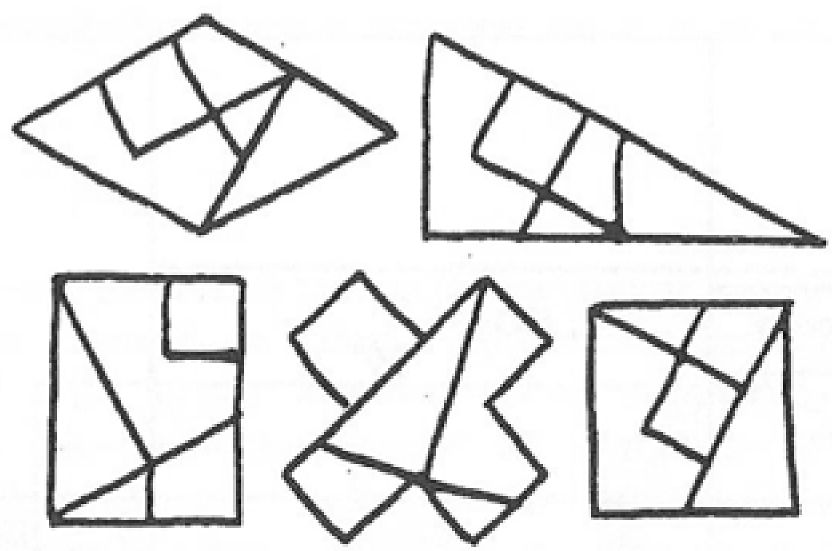
Figura 7.21 Forme las seis figuras con cinco partes

Beppo, el bufón de la corte, le está explicando al rey Ptolomeo cómo dividir el trapecio en cinco partes que pueden utilizarse para seis maravillosos acertijos. Dibuje el trapecio en una hoja de cartón, recorte las cinco piezas y vea si puede ajustarlas para formar:

1) Un cuadrado
2) Una cruz griega
3) Un diamante
4) Un rectángulo
5) Un triángulo rectángulo
6) El trapecio original.

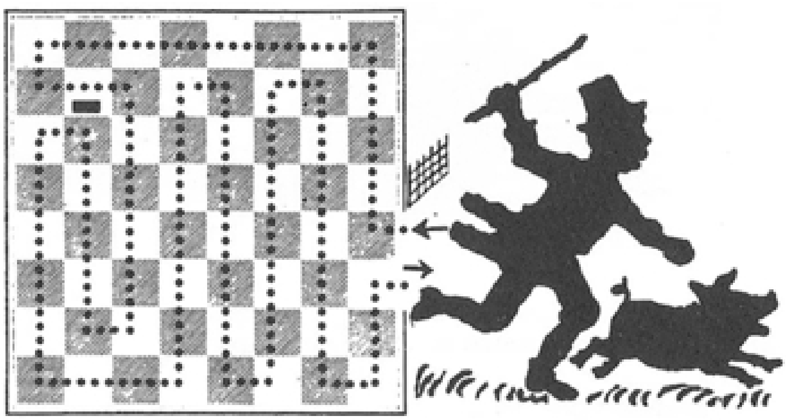
Se muestran las otras cinco figuras para que usted pueda observar qué forma tienen. Todas las cinco piezas deben usarse para formar cada uno de los seis diseños.

Respuesta 7.21



Capítulo 8
Problemas Topológicos, de Recorridos y de Trazados

8.1 El Cerdo en el Jardín

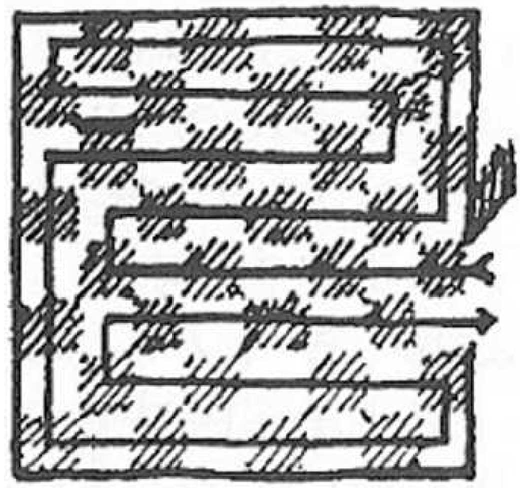


Dejaron la cerca abierta, y un cerdo se metió en el jardín por la casilla negra marcada con la flecha. El cerdo visitó cada una de las casillas del jardín, girando sólo en ángulo recto, y después huyó por la casilla blanca donde está la cerca abierta. En total, el cerdo describió veinte giros en ángulo recto.

El acertijo consiste en descubrir cuál es el camino que incluye el menor número posible de giros. El cerdo debe entrar y salir siempre por esas mismas casillas, describir tan sólo giros en ángulo recto y no debe cruzar por encima de la barra negra del rincón superior izquierdo.

Respuesta 8.1

El camino que aquí proponemos sólo requiere catorce giros en ángulo recto.



8.2 El acertijo del patrullero

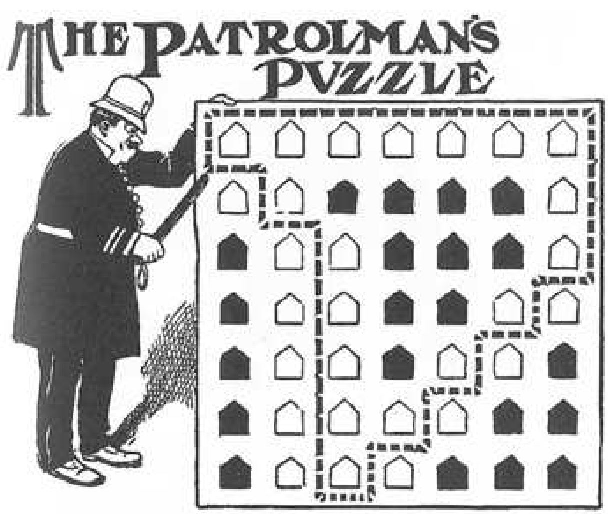


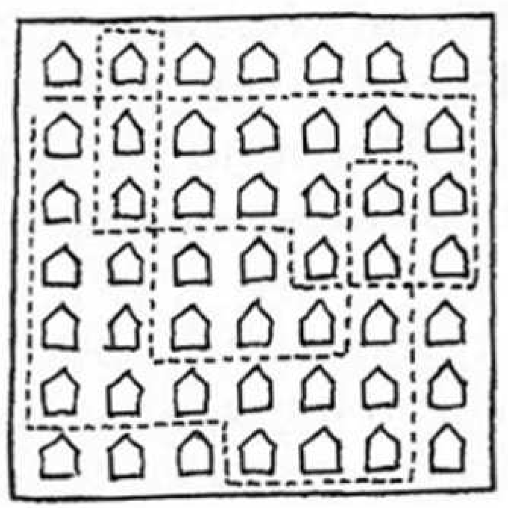
Figura 8.2 Descubra una ruta mejor para Clancy

He aquí un problema que ha venido preocupando a Clancy desde que se unió a la policía. Patrulla las cuarenta y nueve casas que se ven en el mapa, empezando y concluyendo la ronda en el punto que está señalando con su porra. Sus órdenes dicen que debe pasar frente a un número impar de casas en cualquier calle o avenida antes de dar vuelta, y 110 puede recorrer dos veces ninguna parte de su trayecto.

La línea de puntos muestra cuál es la ruta que ha estado siguiendo. Gracias a ella pasa ante las veintiocho casas que en el mapa aparecen de color blanco. ¿Puede usted ayudar a Clancy a trazar una ruta que cumpla con sus órdenes y lo haga pasar ante el mayor número posible de casas? Como antes, la ruta debe iniciarse y concluir en el punto que indica la porra del policía.

Respuesta 8.2

La ruta que aquí presentemos hará que Clancy pase frente a todas las casas.



8.3. La Torre de Londres

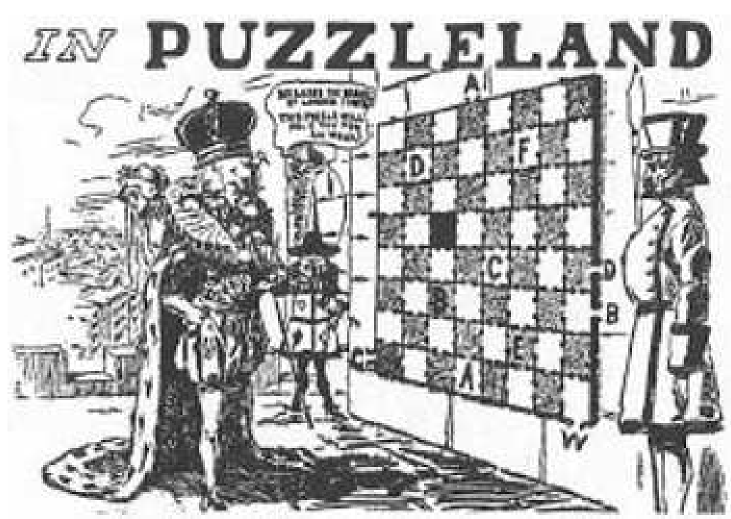


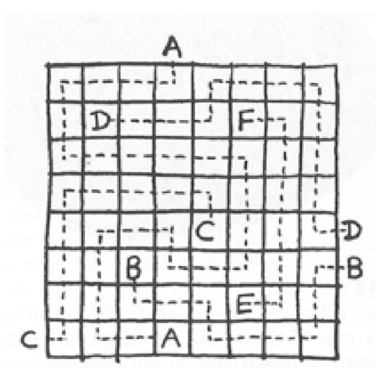
Figura 8.3 Descubra las mejores rutas

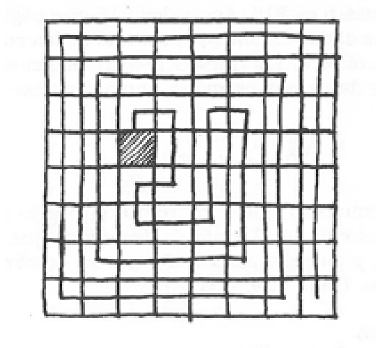
En el plano de la Torre de Londres cinco guardias están representados por medio de las letras A, B, C, D y E. En cuanto se escucha un disparo, que anuncia la caída del sol, el guardia A sale por la salida A, el B por la B, el C por la C, el D por la D, en tanto E pasa de la celda donde está, a la F. El problema consiste en determinar de qué modo estos cinco guardias pueden desplazarse así sin que ninguno de ellos cruce el trayecto de otro. En otras palabras, no se permite que dos recorridos pasen por una misma celda. Cada hombre va de celda en celda a través de las puertas que aparecen en el diagrama.

Sobre el mismo plano hay otro acertijo, aún mejor que el ya planteado. Cada noche, a medianoche, el carcelero entra por el portal W y con paso majestuoso recorre cada una de las sesenta y cuatro habitaciones para terminar en la cámara negra donde se supone que fueron asesinados los jóvenes príncipes de Eduardo IV. Gracias a una larga práctica, el carcelero ha descubierto la manera de cumplir este trayecto sin tener que pasar dos veces por ninguna de las habitaciones, y describiendo el menor número posible de giros. ¿Podrá alguno de nuestros aficionados descubrir su ruta?

Respuesta 8.3

La primera ilustración muestra las líneas de marcha de los cinco guardias, y la segunda muestra de qué modo el guardián llegó a la celda oscura describiendo solamente 16 giros.





8.4 La jarrita parda

Figura 8.4 ¿De cuántas maneras se puede leer "Red Rum and Murder"?

En otras épocas, cuando estaban de moda los acertijos de palabras, se ponía mucho esfuerzo en encontrar palabras y oraciones que pudieran ser leídas de igual manera en ambos sentidos: de derecha a izquierda y viceversa. Se llamaban palíndromos. Hay muchas palabras, que se leen igual en ambos sentidos, pero la intención era más bien construir oraciones palíndromas del tipo de la famosa presentación de Adán a Eva. "Madam, I'm Adam" (Señora. soy Adán).

La ilustración muestra un antiguo acertijo palindrómico que perpetré hace mucho tiempo a beneficio de una organización antialcohólica. El problema consiste en determinar de cuántas maneras diferentes puede leerse la advertencia "Red Rum & Murder" (Ron rojo y muerte) sin sufrir de delirium tremens. Hay que comenzar por cualquiera de las "R", incluyendo las del interior del cuadrado, y formar la frase desplazándose hacia arriba, abajo, hacia la derecha, la izquierda o diagonalmente hacia una letra contigua.

Respuesta 8.4

Se descubrirá que hay 372 maneras de leer "Red Rum", y que todas terminan en el centro del cuadrado. Allí se presenta el rasgo más curioso del acertijo (aunque es evidente): que debe haber el mismo número de maneras de leer "Murder" y "Red Rum". Por lo tanto, el cuadrado de 372, que es 136.384, nos da el número total de maneras diferentes de leer "Red Rum & Murder".

8.5 El acertijo del mono

Figura 8.5 ¿Cuál es la ruta más corta de Jocko?

El órgano de Tony desafina, pero Tony no se mueve de su sitio, y sólo una contribución de cada una de las personas que aparecen en la ilustración podría sobornarlo para que dejara de tocado y se mudara a otro barrio.

Ahora que su público está dispuesto a capitular, ¿puede usted indicarle a Jocko cuál es la ruta más corta para pasar por todas las ventanas con su tazón de lata destinado a recolectar el pago? El mono debe partir de su posición actual y terminar el viaje sobre los hombros de su amo.

Respuesta 8.5

Jocko recorrió las ventanas en este orden: 10, 11, 12, 8, 4, 3, 7, 6, 2, l, 5, 9. Esta ruta recorre el espacio entre la fila inferior de ventanas y la intermedia sólo dos veces.

8.6 Los enigmas del huevo de Colón

Figura 8.6 Resuelva los enigmas del huevo de Cristóbal

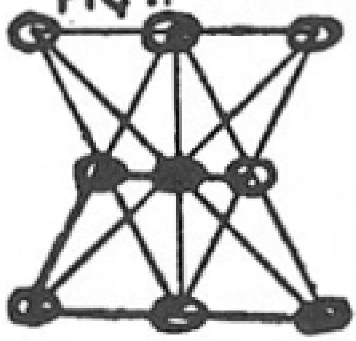
El pequeño Tommy está señalando un par de acertijos con huevos que Cristóbal Colón le ha propuesto al rey. El primero consiste en colocar sobre la mesa nueve huevos de tal manera de formar la mayor cantidad posible de líneas, compuestas por tres huevos en línea recta. El rey ha logrado ocho líneas, como se ve en la ilustración, pero la gallina dice que cualquier pollito listo podría hacer algo mejor.

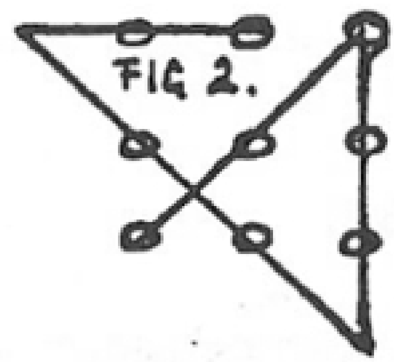
El viejo rey está intentando ahora resolver el segundo acertijo, que consiste en hacer un trazo continuo con líneas rectas que pase por los centros de todos los huevos y tenga el menor número posible de segmentos. Lo ha logrado con seis segmentos, pero por la expresión de Tommy advertimos que se trata de una solución muy estúpida. Es un truco ingenioso, tan bueno o mejor que el de parar un huevo sobre un extremo.

Respuesta 8.6

La figura 1 muestra cómo pueden colocarse nueve huevos para formar diez filas, cada una de ellas de tres huevos. La figura 2 muestra cómo pasar por los nueve huevos con un trazo continuo de cuatro segmentos.

FIG 1.





(El segundo problema. un clásico acertijo geométrico. es a menudo citado por los psicólogos como ejemplo de la tendencia que tiene la mente a imponer limitaciones innecesarias al tratar de resolver problemas. Nada se dijo acerca de confinar el trazo al área interna de la formación cuadrada. M. G.)

8.7 El problema del tablero eléctrico.

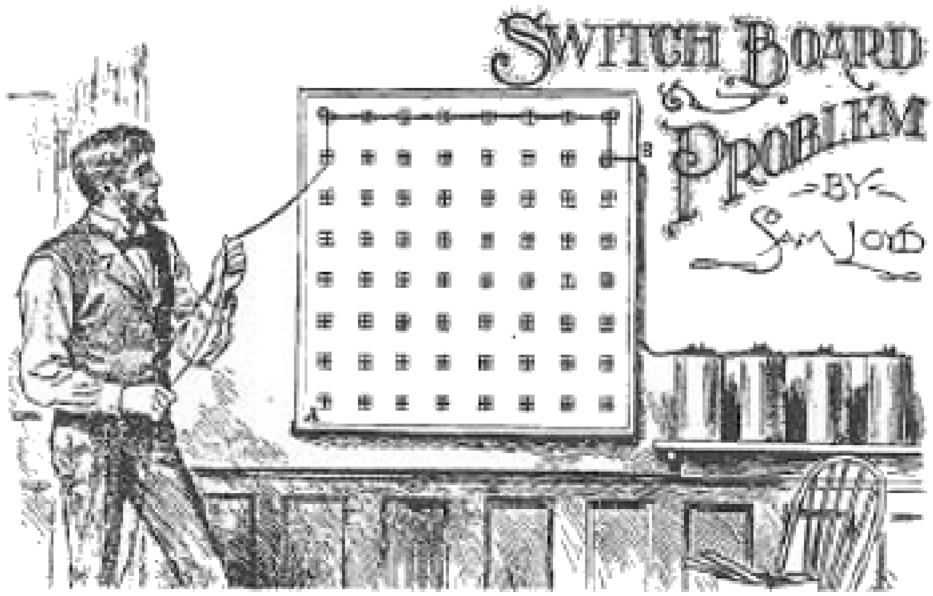


Figura 8.7 ¿Cuánto cable hará falta?

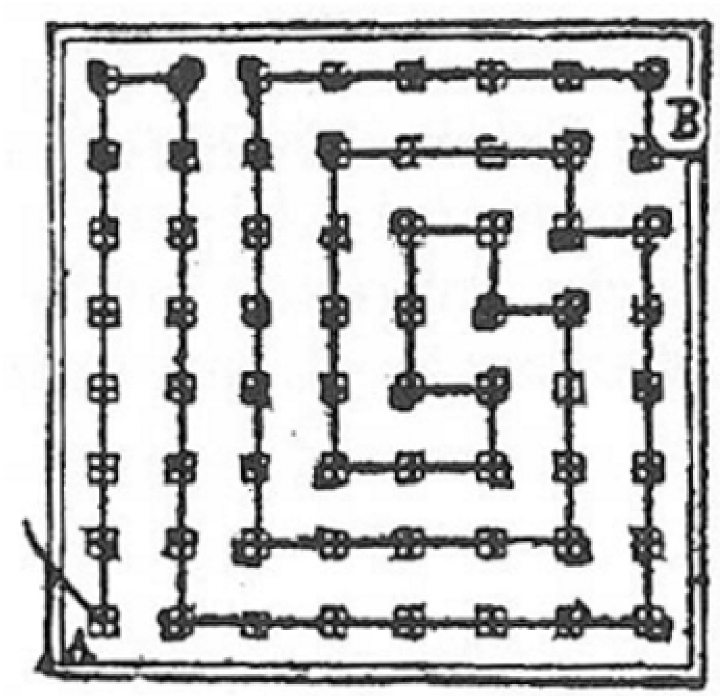
Para mostrar cuántas buenas ideas para acertijos pueden recogerse "de paso", les plantearé un problemita que se me pidió resolviera el otro día. Encontré a un electricista, que había inventado una especie de tablero, tratando de descubrir la manera más económica de pasar un fino cable de cobre por todos los puntos de contacto de su invento. El tablero era una cuestión elaborada, formada por varios cientos de puntos, pero 64 son suficientes para ilustrar nuestro problema.

El problema consiste en encontrar la más pequeña cantidad de cable que vaya desde el punto B hasta el centro del pequeño cuadrado marcado A. El cable debe pasar por los centros de los 64 cuadraditos. Cada cuadrado tiene una pulgada de lado y están espaciados de modo que sus centros estén a tres pulgadas de distancia entre sí. Cada vez que el cable describe un giro, es necesario enrollarlo alrededor de un ángulo del cuadrado, operación que demanda dos pulgadas de cable. No se permite realizar conexiones en diagonal.

Suponiendo que se necesiten dos pulgadas de cable para ir desde B hasta el centro del cuadrado más próximo, ¿puede usted determinar la menor longitud posible que hace falta para ir de B a A?

Respuesta 8.7

El diagrama adjunto muestra cómo puede conectarse el tablero desde B hasta A con 233 pulgadas de cable.



8.8. El gato y los ratones

Figura 8.8 Descubra el camino más corto para atrapar a todos los ratones.

Dick Whittington ha entrenado a su gato para que vaya desde el ratón A (esquina superior izquierda) hasta el ratón Z (esquina inferior derecha) por la ruta más corta siguiendo las líneas negras, lo que permitirá que el gato cace todos los ratones.
Mientras el Rey trata de resolver este acertijo. Dick está señalando el reloj de la Torre de Londres y preguntando: "Si al reloj le lleva seis segundos dar las seis, ¿cuánto tiempo le llevará dar las once?"

Respuesta 8.8

El gato de Whittington caza todos los ratones si toma esta ruta: A-4-C-1-Y-5-2-B-6-X-3-Z. Si al reloj le lleva seis segundos dar las seis, entonces cada intervalo entre campanadas será de 1-1/5 de segundos. Al dar las once hay diez de esos intervalos, por lo que el tiempo total será de doce segundos.

Capítulo 9
Problemas de fichas y piezas móviles

9.1 El Acertijo de la escolar

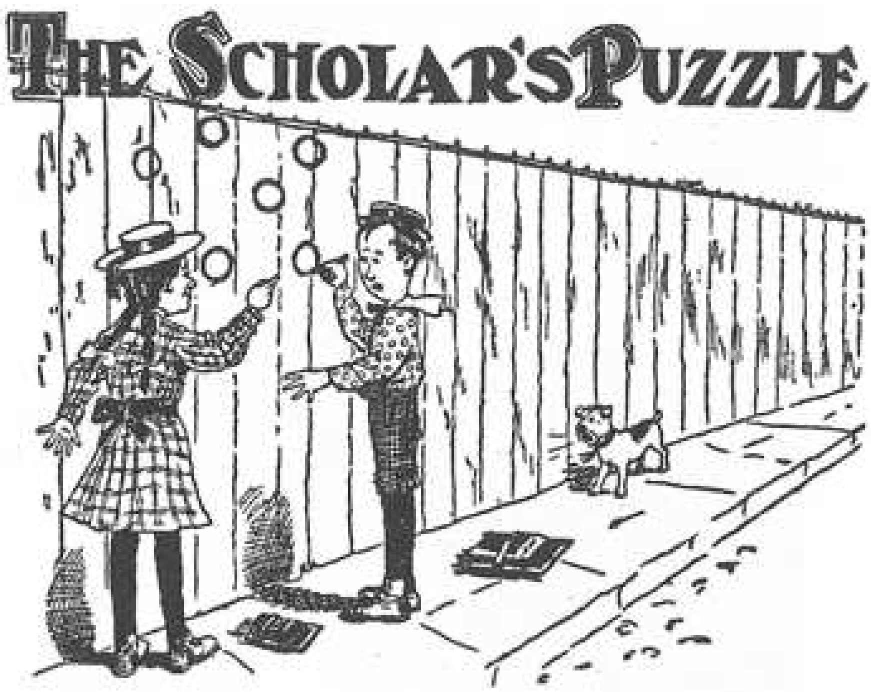
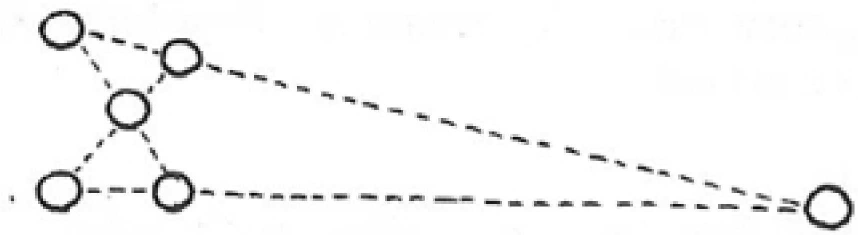


Figura 9.1 Desplace un círculo para formar cuatro hileras

Jennie, la niña más brillante de la escuela, está enseñándole un buen acertijo a su condiscípulo Joe. Después de dibujar seis pequeños círculos en la cerca, le dijo: "Ahora sólo ves dos hileras con tres Círculos alineados. Quiero que elijas uno de estos círculos y lo dibujes en otra parte para que tengamos cuatro hileras de tres".

Respuesta 9.1

El truco de Jennie consistía en desplazar uno de los círculos desde la izquierda hasta la extrema derecha tal como se ve en la ilustración.



9.2 El acertijo de la mudanza

Figura 9.2 Transponga el frasco y el cepillo

La ilustración muestra una pareja que acaba de mudarse a un simpático departamento de seis habitaciones. Tienen cinco muebles de gran tamaño: cama, mesa, sofá, heladera y escritorio. Estos muebles son tan grandes que dos de ellos no caben al mismo tiempo en ninguno de los cuartos. Lo que ha ocurrido, sin embargo, es que los de la compañía de mudanzas han colocado la heladera y la cama en cuartos equivocados. El hombre y su esposa han tratado de imaginar durante varias horas un plan eficiente para intercambiar esos muebles de lugar.

Como el hombre es sistemático, ha hecho un diagrama de su departamento y luego ha colocado cinco objetos pequeños dentro de los cuadrados, para representar así los muebles que deben ser cambiados de lugar.

El frasco de whisky representa la cama, y el cepillo es la heladera. Le pedimos que intercambie de lugar estos dos muebles, moviendo un objeto por vez al cuarto vacío.

Por supuesto, hay mil y una maneras de llevar a cabo esta simple prueba, pero si se recuerda el famoso axioma de Benjamín Franklin, que afirma que "tres mudanzas casi igualan a un incendio", se advertirá que la tarea debe cumplirse mediante el menor número posible de movimientos.

Respuesta 9.2

La botella y el cepillo pueden transponerse en diecisiete movimientos de la siguiente manera:

1. *Botella*
2. *Cepillo*
3. *Plancha*
4. *Botella*
5. *Pimentero*
6. *Trampa para ratas*
7. *Botella*
8. *Plancha*
9. *Cepillo*
10. *Pimentero*
11. *Plancha*
12. *Botella*
13. *Trampa para ratas*
14. *Plancha*
15. *Pimentero*
16. *Cepillo*
17. *Botella*

9.3 Apostando piquetes

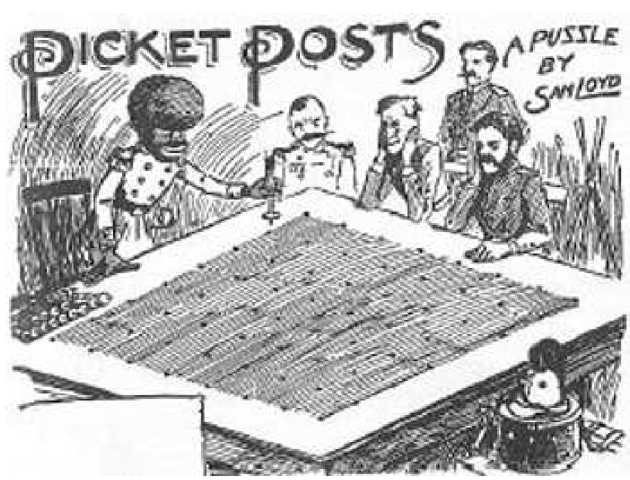
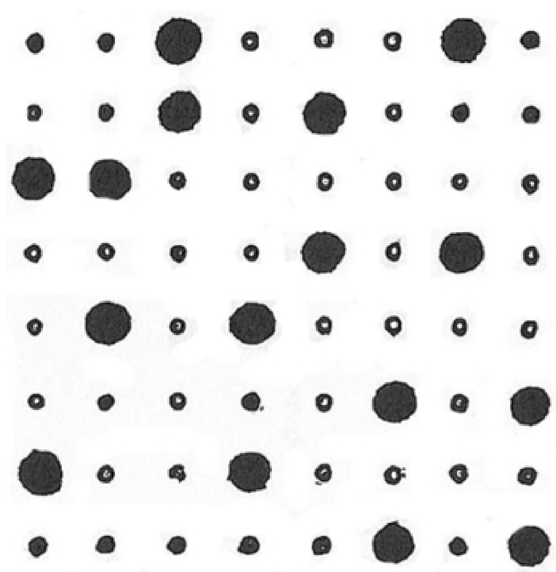


Figura 9.3 Coloque las dieciséis piezas

He aquí un pequeño problema de táctica militar que puede resolverse cómodamente utilizando un tablero común de ajedrez de sesenta y cuatro casillas. El acertijo consiste en poner en el tablero dieciséis piezas, de tal modo que no haya más de dos alineadas en sentido vertical, horizontal o diagonal. Hay otra condición. Las dos primeras piezas deben ponerse sobre dos de las cuatro casillas centrales del tablero.
Si las dieciséis piezas son apostadas correctamente, una bala de cañón viniendo de cualquier dirección posible no podría acertarles a más de dos piezas. Es un acertijo muy interesante, en cierto sentido similar al de situar ocho reinas en un tablero de ajedrez logrando que ninguna de ellas pueda ser comida por ninguna de las otras.

Respuesta 9.3

El diagrama adjunto muestra cómo se sitúan las dieciséis piezas. El hecho de que dos hombres deban ocupar casillas en el centro deja afuera muchas Respuestas que de otro modo hubieran sido tan correctas como la que aquí proponemos.



9.4 Un problema náutico

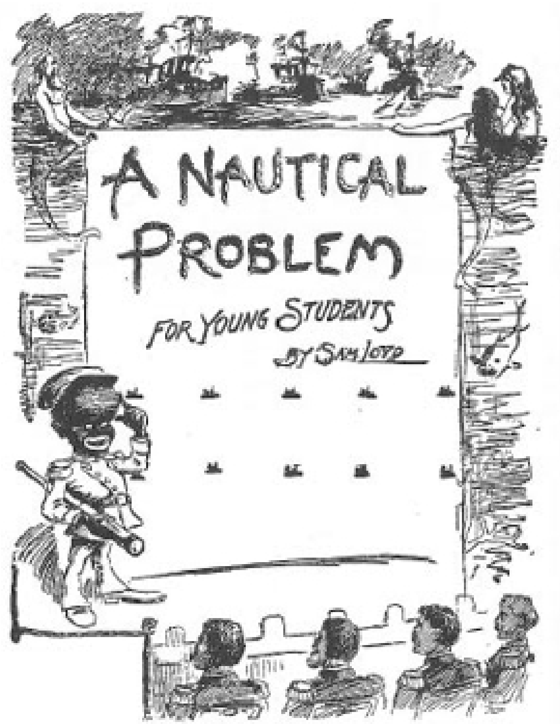
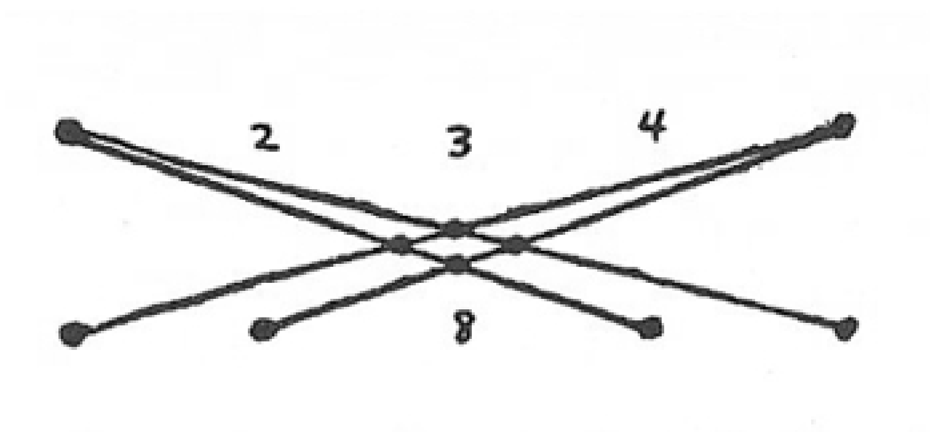


Figura 9.4 Traslade cuatro barcos para formar cinco líneas con cuatro barcos en cada una

Aquí aparecen diez barcos de guerra en dos líneas, Cuando se aproxima el enemigo, cuatro barcos cambian de posición para formar cinco líneas de cuatro barcos. ¿Cómo se produce esto? Pueden utilizarse diez monedas para ensayar la solución.

Respuesta 9.4

Cuatro barcos se desplazan al centro, como se ve en el diagrama para formar cuatro líneas, cada una de las cuales está formada por cuatro barcos. La quinta línea es la horizontal inferior.



9.5 Duraznos, peras, caquis y ciruelas

Figura 9.5 ¿Cómo se agrupan las cuatro variedades?

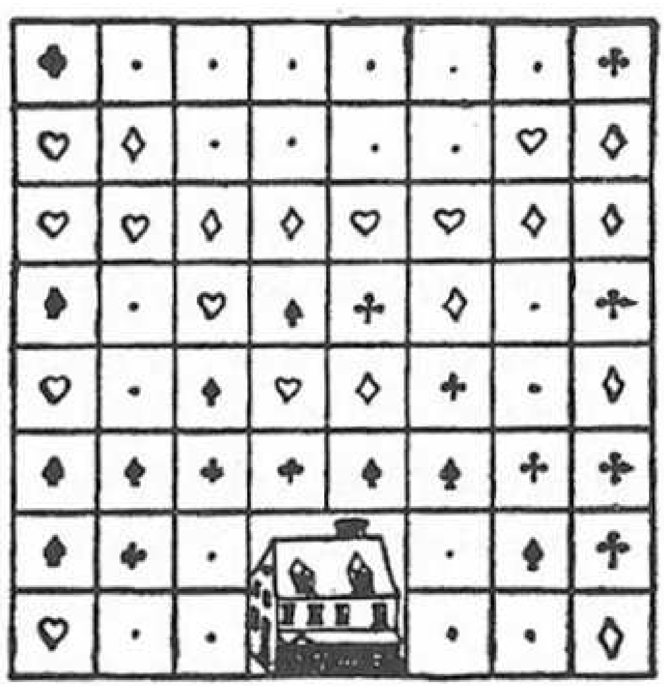
Una vez conocí a un jardinero excéntrico que plantaba sus árboles en una disposición que seguía un código secreto, de modo que sólo él podía localizar las diferentes variedades de su huerto. Aducía como motivo el hecho de estar abocado a los injertos experimentales, por lo que no deseaba divulgar entre los visitantes, y ni siquiera entre sus propios empleados, los secretos de su arte.

La última vez que lo vi acababa de plantar sesenta arbolitos en el campo junto a su casa, tal como se ve en la ilustración. Estos sesenta árboles eran de los que se conocen como de cepa neutra, es decir que en ellos pueden injertarse diferentes variedades de frutas. Su costumbre era injertar una variedad en diez árboles, de modo que los árboles formaran cinco líneas rectas de cuatro. Me preguntó si sería posible hacer lo mismo con cuatro variedades de frutas duraznos, peras, caquis y ciruelas-, y a mí me pareció un bonito acertijo.

Un buen modo de tratado consiste en dibujar un tablero de ocho por ocho en un papel. Elimine los cuatro cuadrados donde está la casa del jardinero. Para representar las cuatro variedades de frutas, use cuarenta naipes, con diez de cada palo. Vea entonces si puede colocar las cuarenta cartas en los sesenta cuadrados del tablero de modo que cada palo forme cinco líneas rectas con cuatro cartas en cada una. Por supuesto, en cada cuadrado sólo puede colocarse una carta.

Respuesta 9.5

El siguiente diagrama muestra la Respuesta a este acertijo notablemente difícil.



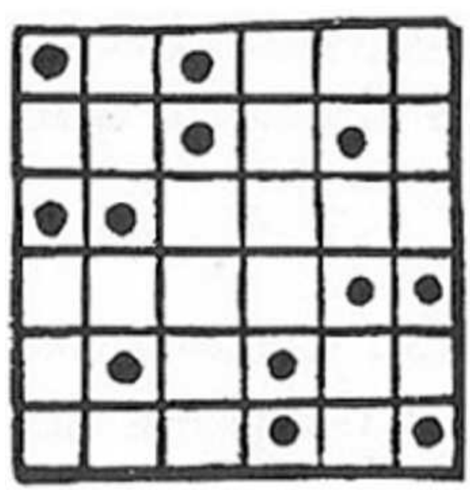
9.6 Un estudio en huevos

Figura 9.6 ¿Cuántos huevos entran en la caja?

Las dos gallinas están tratando de imaginar cuántos huevos pueden poner en la caja sin que haya más de dos en ninguna línea, incluyendo todas las líneas diagonales. Ya se han colocado dos huevos, de modo que no se permite ningún otro en esa diagonal larga.

Respuesta 9.6

Se pueden poner doce huevos de la siguiente manera:



9.7 El ladrón de diamantes

Figura 9.7

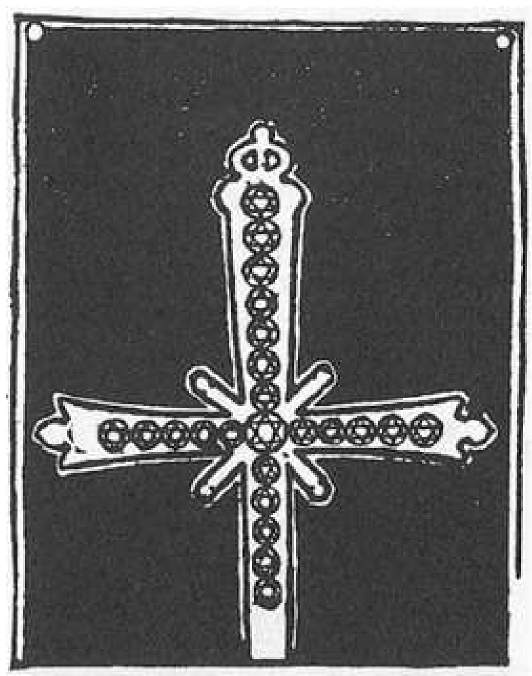
En uno de los relatos de Dumas acerca de criminales notorios, se hace mención de cierto joyero que robaba las joyas de damas distinguidas. Su método era sustituir las gemas por imitaciones o cambiar la posición de las piedras de modo que no pudiera detectarse la ausencia de unas pocas.

Para ejemplificar el modo de proceder de este bribón, observemos la ilustración, que reproduce un prendedor antiguo que contiene veinticinco diamantes. Su dueña acostumbraba a contarlos desde arriba hasta el centro y luego continuaba el conteo hacia la izquierda, hacia la derecha o hacia la base. En los tres casos., el resultado era trece.

Esta dama cometió el grave error de permitir que el joyero (del que ya hablamos) reparara su prendedor. Le enseñó cuál era su método de contar las gemas, y cuando se le devolvió la joya, el joyero, cortésmente, las contó delante de ella. Durante muchos años la dama siguió contando los diamantes del mismo modo, es decir, llegando a trece de tres maneras diferentes. Sin embargo, ¡le habían hurtado dos de sus mejores diamantes! ¿Cómo hizo el joyero para reacomodar las gemas y ocultar su delito?

Respuesta 9.7

Tal como lo indica la ilustración adjunta, el joyero robó esta gema de cada extremo de la fila horizontal, luego simplemente llevó el diamante inferior hacia arriba.



9.8 ¿Quién ganará las elecciones?

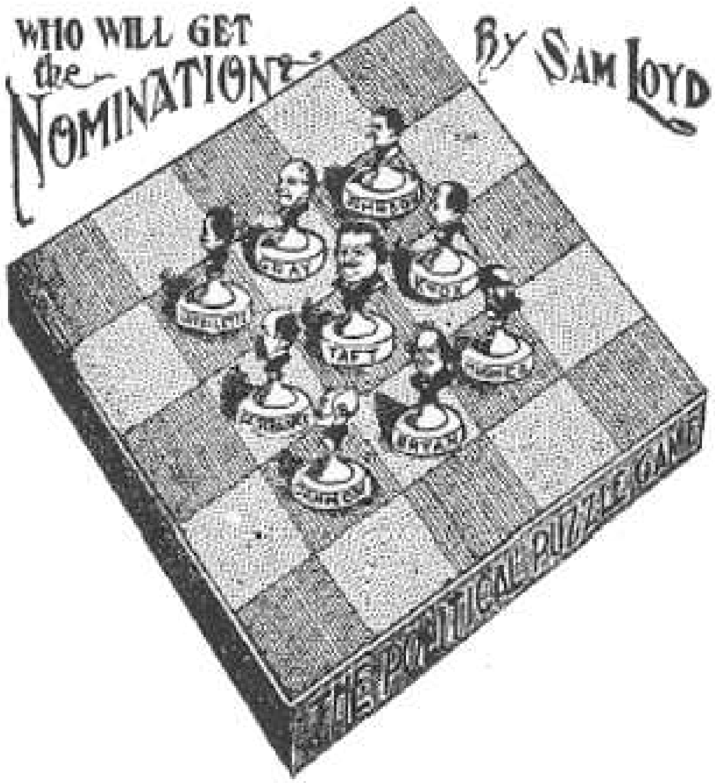


Figura 9.8 Resuélvalo en la menor cantidad de movidas

En cada elección presidencial inventé acertijos para las campañas electorales, y fueron distribuidos en todo el país en grandes cantidades. La ilustración muestra el acertijo que hice como souvenir de las elecciones de 1908. En su momento causó furor.

Cada hombre en el tablero es candidato a la presidencia. El propósito es quitar ocho de ellos, dejando a uno solo en la casilla central. Esto debe hacerse en el menor número posible de movidas. Cada movida consiste en

1) mover un hombre hacia cualquier casilla adyacente, arriba, abajo, a la derecha, a la izquierda o en diagonal;
2) hacer saltar a un hombre como en las damas, salvo que el salto puede hacerse también hacia arriba, hacia abajo, a derecha, a izquierda o ni diagonal. El hombre sobre el que se saltó sale del juego. Para resolverlo reemplace a los nueve hombres por botones o monedas.

He aquí una solución en diez movidas:

1) Fairbanks salta a La Follette;
2) Taft salta a Hughes;
3) Johnson salta a Knox;
4) Taft salta a Johnson;
5) Cannon salta a Taft;
6) Cannon salta a Gray;
7) Fairbanks salta a Cannon;
8) Bryan salta a Fairbanks;
9) Bryan se mueve en diagonal, abajo y a la derecha;
10) Bryan mueve a la casilla central. Intente resolverlo en menos movidas.
11)

Respuesta 9.8

El acertijo puede resolverse en ocho movimientos de la siguiente manera:

1) Taft salta a Knox,
2) Jonson, la Follette y Cannon sucesivamente,
3) Gray salta a Fairbanks,
4) Hughes salta a Bryan,
5) Gray salta a Hughes,
6) Taft salta a Gray.

(Si consideramos a una serie de saltos sucesivos de un solo hombre como un único movimiento. la solución de Loyd requiere cinco movimientos. Sin embargo, puede hacerse en cuatro. La solución en cuatro movimientos puede hallarse en Amusements in Mathematics, de Henry Dudeney, problema 229. M. G.)

9.9 El acertijo de los alegres frailes

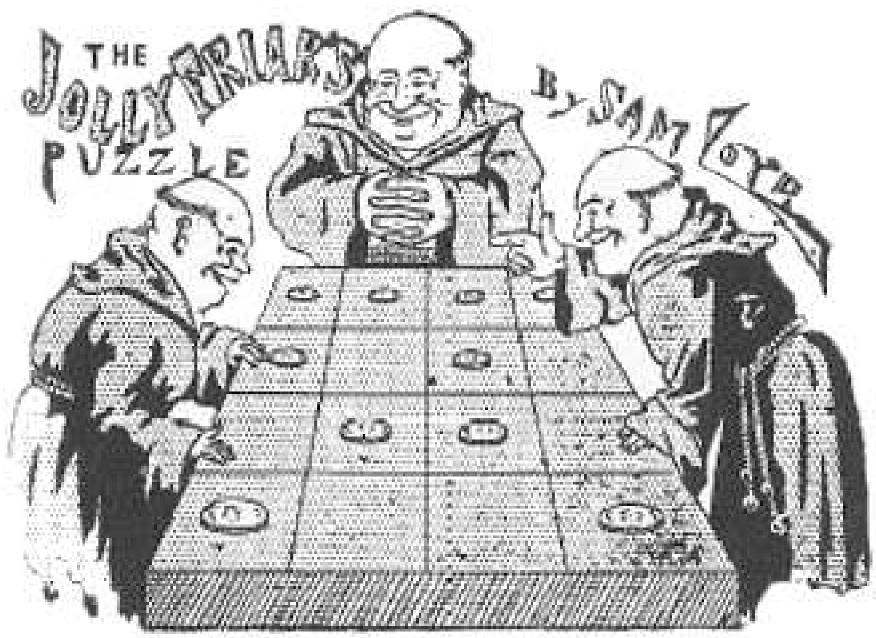
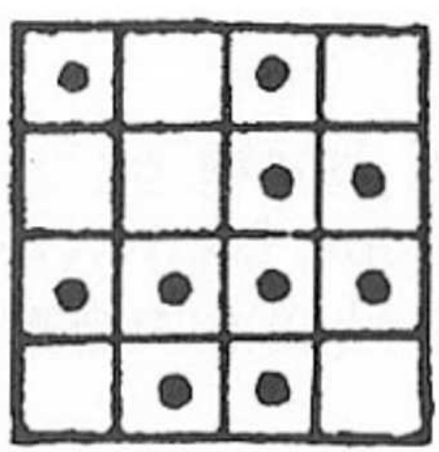


Figura 9.9 Aumente las líneas pares

Estos alegres frailes han colocado diez monedas, una por casilla, de modo de formar diez líneas, cada una de ellas conteniendo un número par de monedas. Las líneas pueden contarse horizontalmente, verticalmente, o en diagonal. El acertijo consiste en redistribuir las monedas de manera de obtener el mayor número posible de líneas pares.

Respuesta 9.9

Las diez monedas pueden ser dispuestas de la siguiente manera para formar 16 líneas pares.



9.10 Ejercicio de infantería

Figura 9.10 Separe a los chicos de las chicas

Los seis chiquilines que aparecen en la ilustración están dispuestos de tal modo que los varones y las mujeres se alternan en la fila. El problema consiste en reacomodarlos de manera que los cuatro soldados queden de un lado y las cuatro chicas de la Cruz Roja del otro, quedando los ocho juntos como antes. Esto debe hacerse en sólo cuatro movidas, cada una de las cuales consiste en desplazar un par de niños adyacentes.

Una buena manera de resolver el problema es poner I lila moneda de un centavo en lugar de cada varón y una de diez en el de cada niña; luego mover las monedas de a dos, tratando de juntar todas las de un centavo de un lado y todas las de diez del otro, en sólo cuatro movidas. Recuerde: las monedas desplazadas deben ser adyacentes, y no se puede invertir su orden en el desplazamiento. Por ejemplo, se puede desplazar a D y E (las letras están en los sombreros) al extremo izquierdo de la fila, pero al hacerlo no se puede invertirlos de modo que E quede a la izquierda de D.

Respuesta 9.10

Desplazar a B y C hasta el extremo derecho de la fila, junto a la niña del tambor. Llene el hueco con E y F. Llene el hueco con H y B. Llene el hueco con A y E.

9.11 El acertijo de Henry George

Figura 9.11 Cubra todos los puntos menos uno

Entre los grandes hombres de nuestro tiempo, famosos por superar obstáculos y por luchar hasta abrirse paso al triunfo, el fallecido Henry George tiene merecida preeminencia. Por medio de un profundo estudio de los impuestos, el autor de Progress and Poverty se familiarizó tanto con cada aspecto de su tema que se tomó absolutamente invulnerable en las discusiones. A menudo conversábamos acerca del problema del impuesto único, y yo quedé convencido de que no habría para él ningún sucesor competente que pudiera heredar su cetro. Cierta vez, cuando solíamos reunirnos casi diariamente en el Club de Prensa, el señor George había estado apabullándome con algunos importantísimos problemas de economía política. Yo repliqué planteándole este acertijo, construido a base de un conocido rompecabezas de fichas y puntas de una estrella.

El propósito es poner doce fichas sobre los trece puntos del diagrama. Cada ficha debe ser primero situada sobre un lugar vacío, y luego debe ser desplazada siguiendo cualquiera de las dos líneas hacia otro lugar vacío, donde será dejada. Por ejemplo, se puede situar la primera ficha en el lugar número 2 y moverla luego hasta el número 4 o el número 13: Una vez que cada ficha ha sido desplazada debe quedar fija y no puede volver a moverse, y no puede ponerse ninguna ficha (antes o después de ser movida) en un lugar ya ocupado por otra.

Respuesta 9.11

(No hay Respuesta a este acertijo en la Cyclopaedia de Loyd. Poner fichas en el diagrama no es difícil. Si imaginamos que cada espacio es un disco de madera conectado con los otros por medio de un hilo, podemos abrir la trama en un círculo mayor en el que situaremos los discos en el siguiente orden: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 2, 4, 6, 8, 10, 12. Ahora nos resulta fácil advertir la estrategia a seguir si deseamos situar las doce fichas. Supongamos que primero pongamos la ficha número 13. La siguiente deberá ser colocada en el 4 o en el 9, para desplazarse luego hacia el 11 o el 2, donde será adyacente al 13 en la serie que ya expresamos. La tercera ficha debe ser situada ahora de modo de poder deslizarse a un sitio adyacente a cualquiera de las fichas ya colocadas, y así sucesivamente para las fichas restantes. M. G.)

Capítulo 10
Problemas de Geometría Sólida

10.1 El Problema de la Luna

Figura 10.1 ¿Cuál es la longitud del cable?

La investigación de la Luna ejerce una fascinación irresistible. Cuando el público, a principios del siglo pasado, sufrió el famoso "engaño de la Luna", quedó demostrado que la gente estaba dispuesta a creer casi cualquier cosa acerca de la Luna. El engaño se basaba en los supuestos poderes de un telescopio maravilloso, y el público aceptó los informes con tanta credulidad que los responsables del engaño pudieron suministrar vívidas descripciones de los habitantes de la Luna y de sus bellos paisajes. A pesar de la extravagancia de esas descripciones, fueron aceptadas como hechos por muchos miles de personas.

Muchos escritores han producido especulaciones acerca de la situación de la Luna. Ariosto, en su Orlando Furioso, mandó a Astolfo a la Luna en un viaje azaroso y accidentado, y su relato de lo que vio en el Valle de las Cosas Perdidas engañó a muchas personas. El viaje a la Luna de Cyrano de Bergerac es uno de los más

entretenidos aportes de la literatura, y el relato más reciente de Julio Verne acerca de un viaje a la Luna es tal vez el más estremecedor cuento lunar.
Un meticuloso relato de Edgar Allan Poe incidió tanto sobre la mente de un erudito profesor llamado Spearwood que este último preparó una expedición, intentando hacer el viaje en globo. Mi ilustración está inspirada en una descripción de la época del ascenso. El globo está unido a una esfera de cable de acero, y este cable tiene un espesor de un centésimo de pulgada. Suponiendo que la esfera de cable tuviera originariamente un diámetro de dos pies (24 pulgadas), y que estuviera tan apretadamente enrollada que no permitiera el menor espacio hueco, ¿podría alguno de nuestros aficionados calcular la longitud total del cable?
En mi *Respuesta* explicaré de qué modo puede resolverse el problema sin tener en cuenta el valor de pi.

Respuesta 10.1
Para resolver este problema sin hacer uso de pi, es necesario recordar el gran descubrimiento de Arquímedes de que el volumen de una esfera es igual a dos tercios del volumen de una caja cilíndrica en la que la esfera encaja exactamente. La esfera de cable tiene un diámetro de 24 pulgadas, de modo que su volumen es igual al de un cilindro de 16 pulgadas de altura y con un diámetro de base de 24 pulgadas.
Ahora bien, el cable es simplemente un cilindro extendido. ¿Cuántas partes de cable, cada una de 16 pulgadas de altura y de un centésimo de pulgada de diámetro, son iguales en volumen al cilindro de 16 pulgadas, de altura y de 24 pulgadas de diámetro de base? Las superficies de los círculos guardan entre sí la misma proporción que los cuadrados de sus diámetros. El cuadrado de 1/100 es 1/10.000, y el cuadrado de 24 es 576, por lo que concluimos que el volumen del cilindro es igual a 5.760.000 de los cables de 16 pulgadas de longitud. La longitud total del cable, por lo tanto, es 5.760.000 por 16, o 92.160.000 pulgadas.

10.2 El acertijo del calderero

Figura 10.2 ¿Qué tamaño tiene la boca del caldero?

El calderero acaba de terminar un caldero de base plana, de doce pulgadas de profundidad y que contiene exactamente 5.775 pulgadas cúbicas de agua. ¿Cuántos de nuestros matemáticos pueden decirnos (con aproximación a pulgadas) el diámetro de la boca del caldero, suponiendo que es el doble del diámetro de la base?

Respuesta 10.2

El caldero, al igual que un balde o la pantalla de una lámpara, tiene la forma de un cono truncado, que es simplemente un cono con la parte superior cortada paralelamente a la base. Su volumen puede calcularse sustrayendo el cono cortado del cono más grande, o de manera más simple mediante la fórmula

$$\frac{\pi h}{3}(R^2 + r^2 + Rr)$$

En esta fórmula, h representa la altura del cono truncado, y R mayúscula y r minúscula el radio del tope y de la base. Con respecto al caldero, sabemos que su *altura es 12 pulgadas, y que un radio es el doble del otro. Si R. es el radio de la base y 2R el radio del tope, el volumen será pi veces* $28R^2$*. Como el volumen es de 5.775 pulgadas cúbicas, es fácil calcular que el diámetro de la boca es un poco más de 32 pulgadas.*

Capítulo 11
Problemas de Física y Cálculo

11.1 Lewis Carroll y el Acertijo del Mono

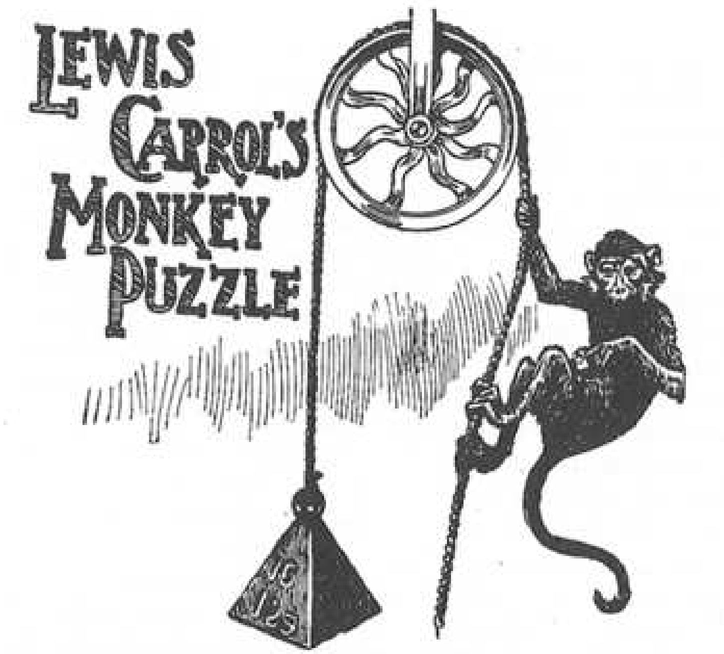


Figura 11.1 ¿Qué le pasa a la pesa?

Este extraño problema mecánico, a pesar de su aparente simplicidad, parece haberle causado gran inquietud a Lewis Carroll. No se sabe si el famoso autor de Alicia en el País de las Maravillas, que era profesor de matemática en Oxford, fue quien lo creó, pero sí se sabe que en un desafortunado momento pidió información acerca de lo siguiente:

Si de una soga que pasa por una polea sin fricción alguna se suspende una pesa que equilibra exactamente a un mono colgado del otro extremo, ¿qué le pasa a la pesa si el mono intenta trepar por la soga?

"Es muy curioso", escribió Carroll, "señalar las diferentes opiniones de diversos matemáticos. Price dice que la pesa sube con velocidad creciente. Clifton (y Harcourt), que sube a la misma velocidad que el mono, en tanto Sampson ¡dice que desciende!". Un distinguido ingeniero opina que "no produciría más efecto que una mosca escalando la soga". Es un bonito problema que merece seria consideración, y que ilustra la relación íntima que existe entre los acertijos y los problemas mecánicos. (Para tornar más preciso el problema. supongamos que tanto la soga corno la polea no tienen peso ni sufren fricción. M. G.).

Respuesta 11.1

(Sam Loyd responde incorrectamente a este famoso problema, diciendo que a medida que el mono trepa por la cuerda, caerá con velocidad rápidamente creciente. La Respuesta correcta es que independientemente de cómo trepe el mono - rápido, despacio o a los saltos- el mono y la pesa siempre quedan enfrentados. El mono no puede llegar por encima o por debajo de la pesa por más que se suelte de la soga, se deje caer y vuelva a asir la cuerda.

La opinión de Carroll acerca de este problema puede encontrarse en su Diario, volumen 2, página 505, y el problema es discutido en The Life and Letters of Lewis Carroll, de S. D. Collingwood, página 317; A Handbook of the Literature of the Reverend C. L. Dodgson, [por Sidney Williams y Falconer Madan], página XVII; y The Lewis Carroll Picture Book, de S. D. Collingwood, página 267. La última referencia plantea la defensa de un reverendo británico del enfoque que afirma que la pesa permanece estacionaria. Para un sólido análisis del problema, ver la carta de A. G. Samuelson en Scientific American, junio 1956, página 19. M. G.)

11.2 El juego de atrapar un pavo de Navidad

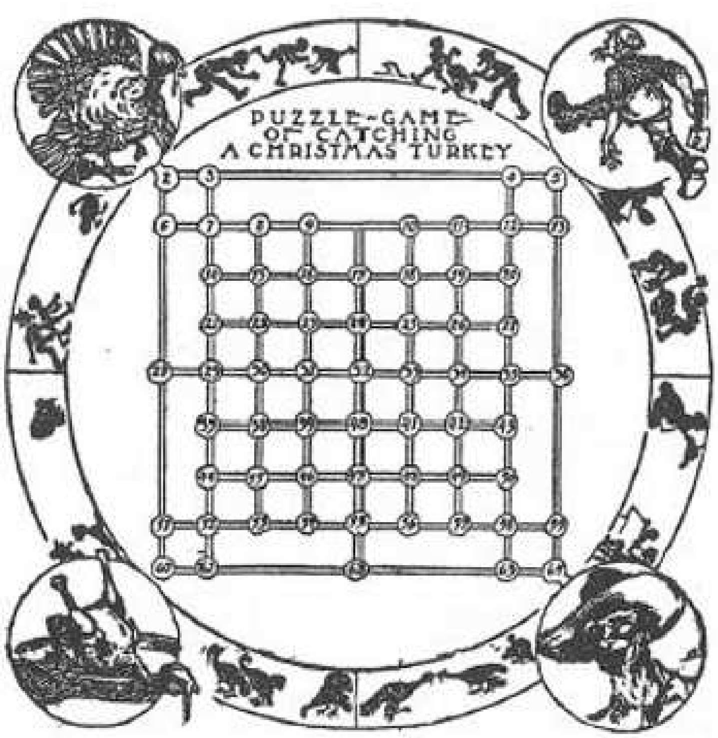


Figura 11.2 ¿Cómo puede hacer el granjero para atrapar el pavo?

He aquí un pequeño juego que funciona como acertijo. Coloque una ficha, que representa a un pavo, en la casilla número 7, y otra, que representa al granjero, en la casilla número 58. Un jugador mueve el pavo, otro jugador se ocupa del granjero. Juegan alternativamente, moviendo sus fichas en cualquier dirección en línea recta, cubriendo tanta distancia como deseen. Pero si una pieza se detiene en una línea custodiada por la otra ficha, o si pasa por encima de una línea custodiada, puede ser capturada. Por ejemplo, si el pavo mueve primero desde la casilla 7 a la 52, puede ser inmediatamente capturado por el granjero. Y si el granjero mueve primero del 58 al 4, puede ser capturado por el pavo en la casilla 12 porque cruzó una fila custodiada. El objeto del juego es capturar al oponente. Independientemente de quién de los dos mueva primero, el granjero siempre puede capturar al pavo. ¿Qué estrategia debe seguir para ganar?

Para un segundo acertijo, comenzar como antes, con el pavo en la casilla número 7 y el granjero en la 58. El pavo no se mueve. ¿Cómo podrá el granjero capturarlo en veinticuatro movimientos que lo hagan pasar una sola vez por todas las casillas del tablero? El problema es bastante difícil.

Respuesta 11.2

(La Cyclopaedia de Loyd no explica la estrategia para ganar este juego, pero es la misma que la del juego "Puss in the Corner" que puede hallarse en Amusements in Mathematics de Henry Dudeney, problema 394. La estrategia del granjero consiste en mover hacia vértices diagonalmente opuestos de cuadrados hasta forzar al pavo contra el borde, tras lo cual puede ganar con facilidad. Si el granjero mueve primero, debe mover a la casilla 35. No hay manera de que el pavo pueda tomar ventaja porque el sitio entre 9 y 10 está vacío. El siguiente juego típico dejará en claro la estrategia:

Pavo	Grajero	
8	50	
30	47	
29	46	
37	45	
29	38	
28	37	
51	29	
60	52	(gana)

M. G.)

El segundo acertijo se resuelve en veinticuatro movimientos de la siguiente manera: 52, 14, 15, 8, 9, 16, 18, 10, 11, 42, 39, 31, 33, 25 22, 45, 50, 4, 5, 64, 60, 2, 3, 7.