Capítulo 25

ACERTIJOS GEOMETRICOS

1. El carro
Por qué se desgasta más y se quema con más frecuencia el eje delantero del carro que el eje trasero?
Solución

2. El número de caras
He aquí una pregunta que sin duda parecerá a muchos demasiado ingenua o, al contrario, demasiado ingeniosa: ¿Cuántas caras tiene un lápiz hexagonal?
Antes de mirar la solución, recapacite acerca de la pregunta.
Solución

3. ¿Qué representan estos dibujos?
Un giro desacostumbrado da a los objetos representados en la fig. 291 un aspecto raro, que hace difícil el reconocerlos.

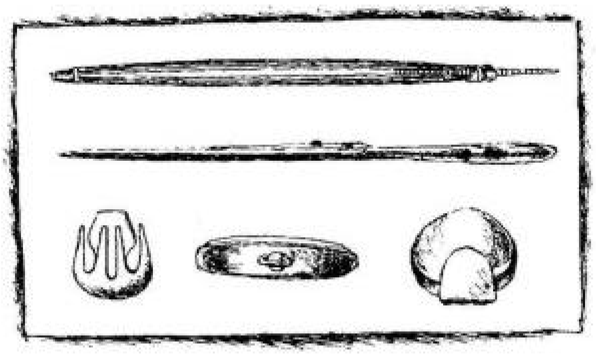

Figura 291

No obstante, procure imaginarse lo pintado por el dibujante. Se trata de objetos de uso ordinario que usted conoce perfectamente.
Solución

4. Los vasos y los cuchillos
En una mesa hay tres vasos colocados de tal forma, que las distancias entre ellos son mayores que la longitud de cada uno de los cuchillos intercalados (fig. 292).

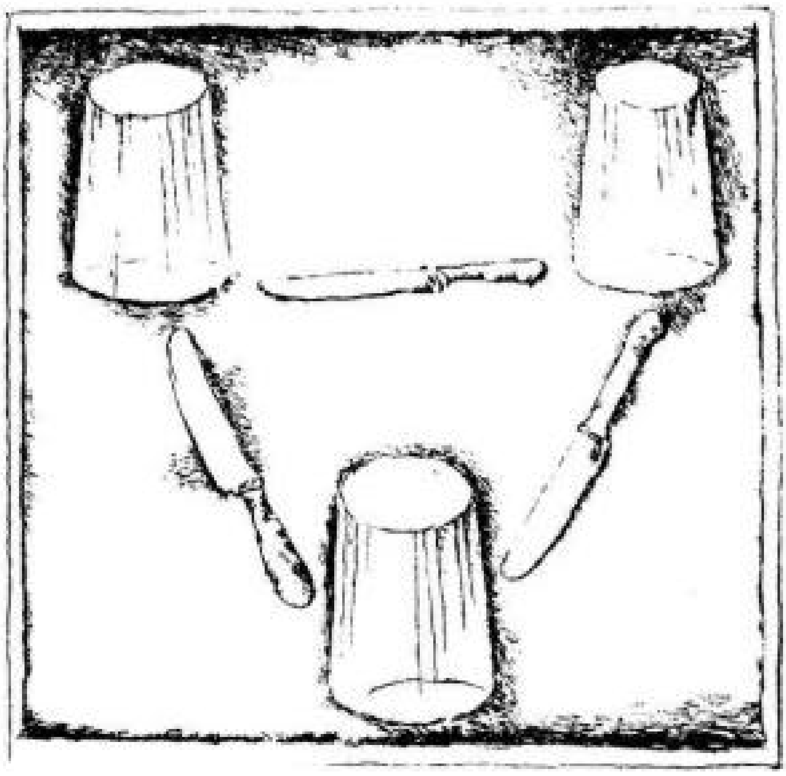

Figura 292

A pesar de esto es necesario hacer, con los tres cuchillos, puentes que unan entre sí los tres vasos. Está claro que no se permite mover los vasos de sus sitios; tampoco se puede utilizar ninguna otra cosa además de los tres vasos y los tres cuchillos.

¿Podría usted hacer esto?

Solución

5. ¿Cómo está hecho esto?

En la fig. 293 se ve un cubo hecho de dos trozos de madera machihembrados: el macho de la mitad superior entra en la hembra de la inferior.

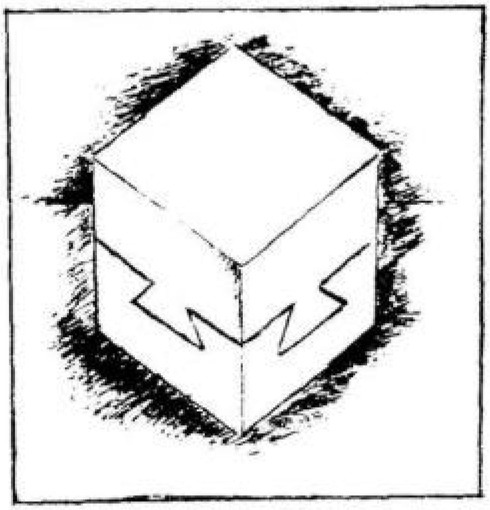

Figura 293

Pero fíjese en la forma y en la disposición de este machihembrado y diga cómo se las compuso el carpintero para unir las dos partes, porque cada mitad está hecha de un solo trozo de madera.
Solución

6. Un tapón para tres orificios
En una tabla (fig. 294) se han practicado seis filas de orificios, a razón de tres en cada fila.

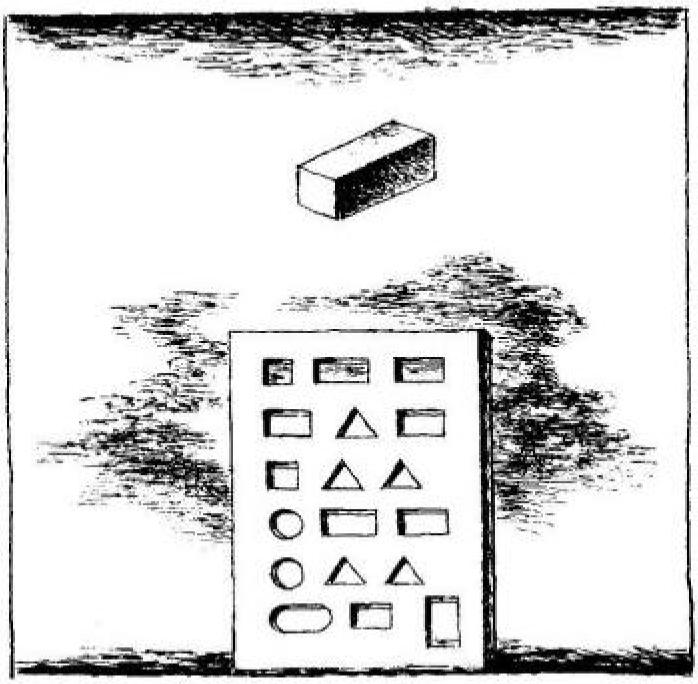

Figura 294

De un material cualquiera hay que hacer, para cada fila, un tapón que sirva para tapar los tres orificios.

Para la fila primera no es difícil hacer esto: está claro que puede utilizarse como tapón el tarugo representado en la figura.
Idear la forma de los tapones para las otras cinco filas es algo más difícil; no obstante, estos problemas también puede resolverlos todo aquel que sepa algo de dibujo técnico: en este caso se trata, en esencia, de hacer una pieza a partir de sus tres proyecciones.
Solución

7. Hallar el tapón
He aquí una tablilla (fig. 295) con tres agujeros: uno cuadrado, otro rectangular y otro redondo.

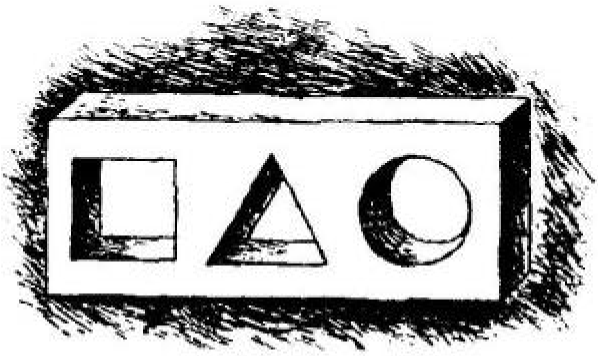

Figura 295

¿Puede existir un tapón cuya forma sea tal que permita tapar estos tres agujeros?
Solución

8. Un segundo tapón
Si consiguió resolver el problema anterior, ¿no podría encontrar otro tapón para los orificios que se muestran en la fig. 296?

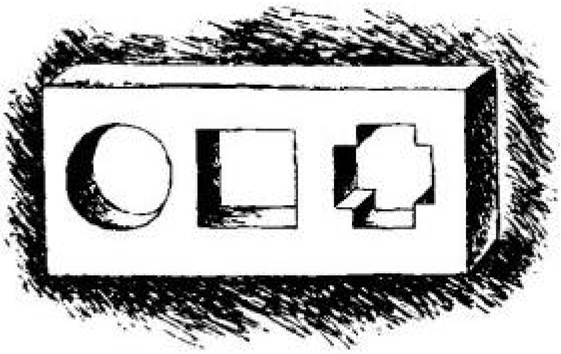

Figura 296

Solución

9. Un tercer tapón
Para terminar, aquí tiene otro problema del mismo tipo: ¿puede existir un tapón que sirva para los tres agujeros que se ven en la fig. 297?

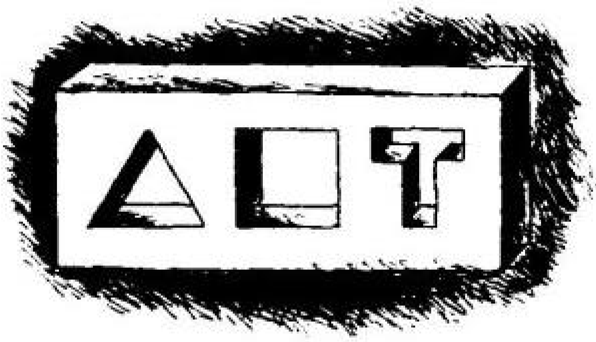

Figura 297

Solución

10. Dos jarros

Un jarro es el doble de alto que otro, pero el segundo es 1 1/2 veces más ancho que el primero (fig. 298).

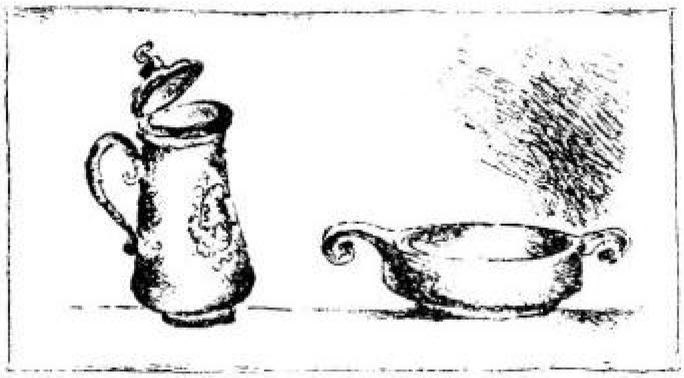

Figura 298

¿Cuál de ellos tiene más capacidad?

Solución

11. ¿Cuántos vasos?

En estos anaqueles (fig. 299) hay vasijas de tres dimensiones, pero están colocadas de tal modo, que la capacidad total de las vasijas que hay en cada anaquel es la misma.

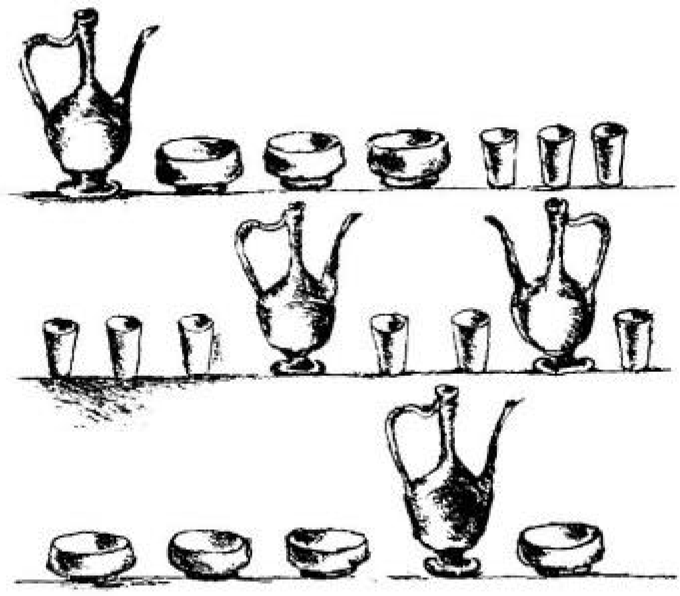

Figura 299

La capacidad de la menor de las vasijas es un vaso. ¿Qué capacidad tienen las vasijas de los otros dos tamaños?
[Solución](#)

12. Dos cacerolas
Hay dos cacerolas de cobre de igual forma e idéntico espesor de las paredes. La capacidad de la primera es ocho veces mayor que la de la segunda.
¿Cuántas veces mayor es su peso?
[Solución](#)

13. Cuatro cubos
De un mismo material se han hecho cuatro cubos macizos de alturas distintas (fig. 300), a saber: 8 cm, 8 cm, 10 cm y 12 cm. Hay que colocarlos en los platillos de una balanza de modo que éstos queden en equilibrio.

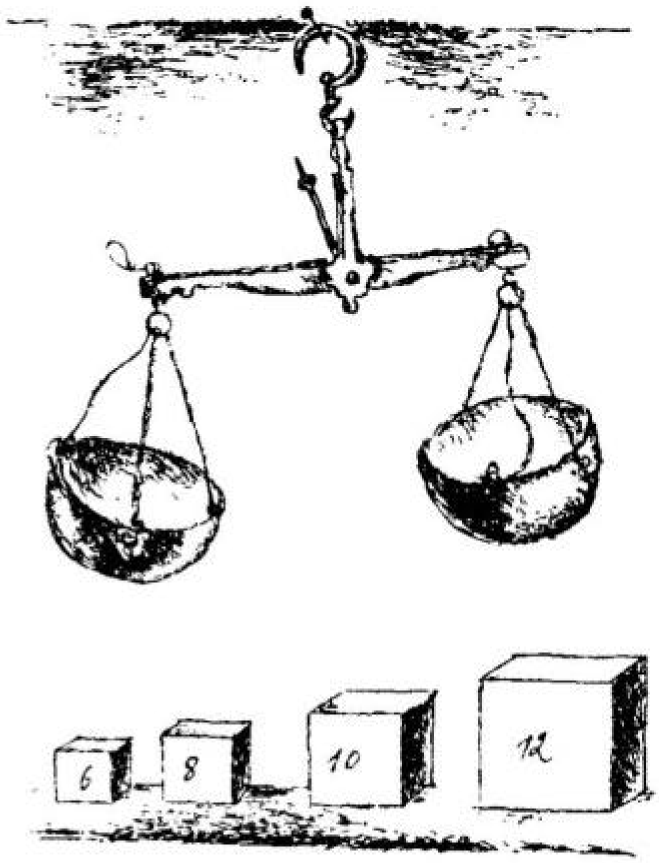

Figura 300

¿Qué cubo o cubos pondrá usted en un platillo y cuáles (o cuál) en el otro?
Solución

14. Hasta la mitad
En un barril abierto hay agua. AL parecer esta agua llena el barril hasta la mitad. Pero usted quiere saber si efectivamente está lleno el barril hasta la mitad o si tiene más o menos agua. A mano no tiene usted ni un palo ni nada que pueda servirle de instrumento para medir el barril.
¿Cómo podría usted convencerse de que el barril está lleno justamente hasta la mitad?
Solución

15. ¿Qué pesa más?
Se tienen dos cajas cúbicas de dimensiones iguales (fig. 301). En la de la izquierda hay una gran esfera de hierro cuyo diámetro es igual a la altura de la caja.

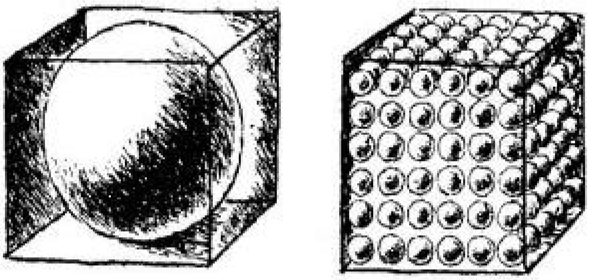

Figura 301

La de la derecha está llena de bolas de hierro pequeñas colocadas como se ve en la figura.
¿Qué caja pesa más?
Solución

16. La mesa de tres patas
Existe la creencia de que una mesa de tres patas no cojea nunca, aunque sus patas tengan longitudes distintas.
¿Es verdad esto?
Solución

17. ¿Cuántos rectángulos?
¿Cuántos rectángulos puede usted contar en esta figura (fig. 302)?

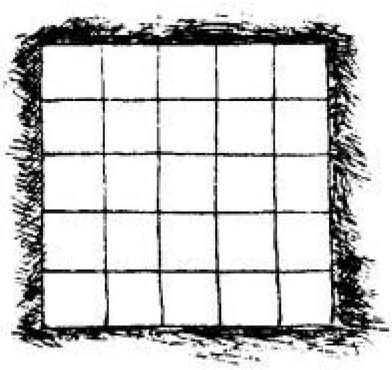

Figura 302

No se apresure a responder. Fíjese bien en que se pregunta no por el número de cuadrados, sino por el de rectángulos en general -grandes y pequeños- que pueden contarse en la figura.
Solución

18. El tablero de ajedrez
¿Cuántos cuadrados, en diversas posiciones, puede usted contar en un tablero de ajedrez?
Solución

19. El ladrillito
Un ladrillo ordinario pesa 4 kg.
Cuánto pesará un ladrillito de juguete, hecho del mismo material, si todas sus dimensiones son cuatro veces menores?

Solución

20. El gigante y el enano
¿Cuántas veces aproximadamente pesará más un gigante de 2 m de altura que un enano de 1 m?
Solución

21. Por el ecuador
Si usted pudiera darle la vuelta a la Tierra por el ecuador, su coronilla escribiría una trayectoria más larga que cada punto de sus talones.
¿Sería muy grande la diferencia entre ellas?
Solución

22. Visto con lupa
Un ángulo de 2 1/2 se mira con una lupa de cuatro aumentos.

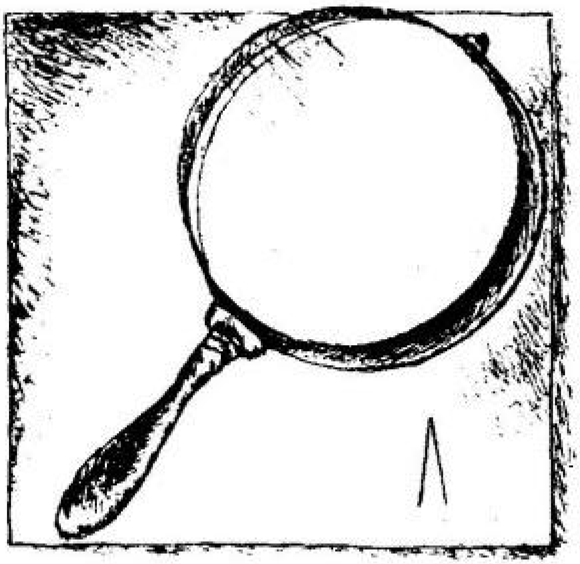

Figura 303

¿Qué magnitud aparente tendrá el ángulo (fig. 303)?
Solución

23. Figuras semejantes
Este problema se dedica a los que ya saben en qué consiste la semejanza geométrica. Hay que dar respuesta a las dos preguntas siguientes:
1. ¿Son semejantes los triángulos interno y externo de la figura 304, a?

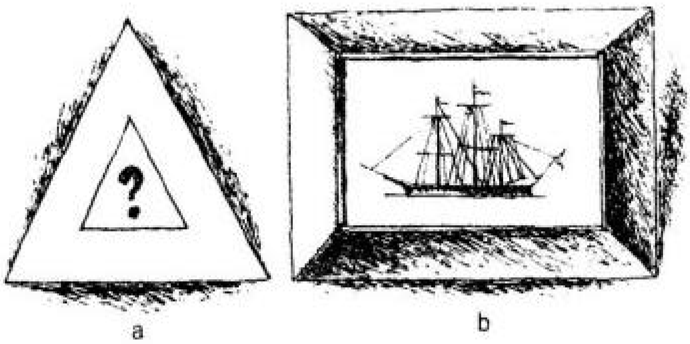

Figura 304

2. ¿Son semejantes los cuadriláteros externo e interno del marco del cuadro (fig. 304, b)?
Solución

24. La altura de la torre
En la ciudad en que usted vive hay una torre cuya altura desconoce. Usted tiene una tarjeta postal con la fotografía de dicha torre.
¿Cómo puede utilizarse esta fotografía para determinar la altura de la torre?
Solución

25. ¿Qué longitud?
Calcule mentalmente qué longitud tendría una cinta formada por todos los cuadraditos milimétricos que caben en 1 m^2 puestos uno a continuación del otro y en contacto directo.
Solución

26. Del mismo tipo
Calcule mentalmente cuántos kilómetros de altura tendría una columna formada con todos los cubitos milimétricos que caben en 1 mg, puestos uno encima de otro.
Solución

27. Azúcar
¿Qué pesa más, un vaso lleno de azúcar molido o el mismo vaso lleno de azúcar en terrones?
Solución

28. El camino de la mosca
En la pared interna de un tarro cilíndrico de vidrio se ve una gota de miel a 3 cm del borde superior de la vasija. Y en la pared externa, en el punto diametralmente opuesto a la gota de miel, se ha posado una mosca (fig. 305).

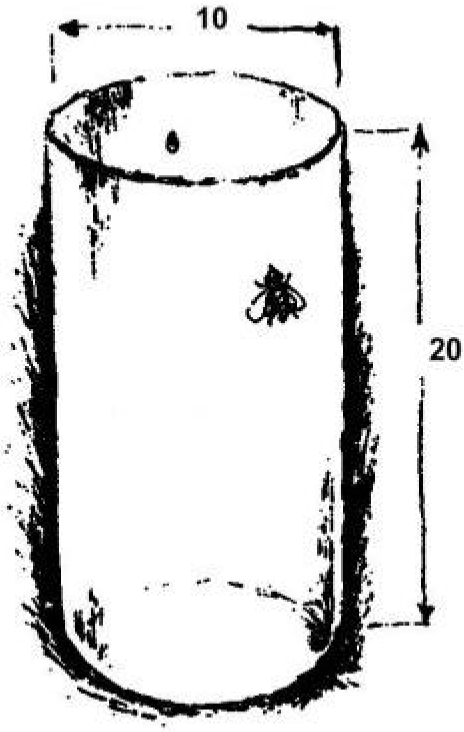

Figura 305

Indíquele a la mosca el camino más corto para llegar a la gota de miel.
La altura del tarro es igual a 20 cm; su diámetro, a 10 cm.
No confíe en que la misma mosca encontrará el camino más corto y así le ayudará a resolver el problema; para esto tendría que poseer la mosca unos conocimientos geométricos demasiado grandes para su cabeza.
Solución

29. El camino del escarabajo
Junto a la carretera hay un adoquín de granito de 30 cm de longitud, 20 cm de altura y 20 cm de anchura (fig. 306).

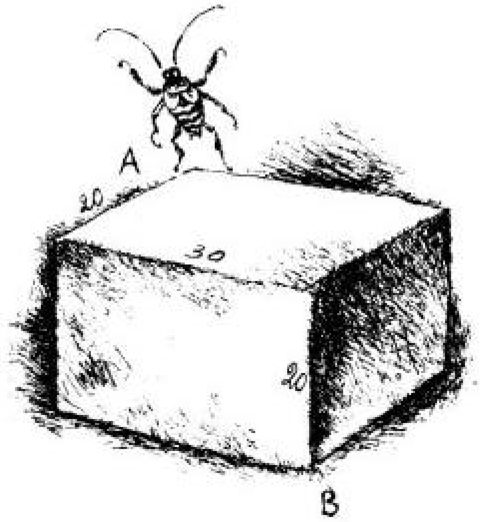

Figura 306

En el punto A de dicho adoquín hay un escarabajo que quiere ir por el camino más corto al ángulo B.
¿Por dónde pasa este camino más corto y cuál es su longitud?
Solución

30. El viaje del abejorro
Un abejorro emprende un largo viaje. Desde su nido paterno sale volando en línea recta hacia el sur, cruza un río y, finalmente, después de toda una hora de vuelo, se posa en una ladera cubierta de aromático trébol. Aquí permanece el abejorro media hora volando de flor en flor.
Ahora le conviene al abejorro visitar el huerto en que vio ayer unos groselleros en flor. Este huerto se halla al oeste de la ladera, y el abejorro se apresura a volar en línea recta hacia allá. AL cabo de 3/4 de hora ya estaba en el huerto. Los groselleros estaban en plena floración y para poder libar en todos ellos necesitó el abejorro una hora y media.
Luego, sin desviarse hacia ningún lado, el abejorro se dirigió a su casa siguiendo el camino más corto.
¿Cuánto tiempo estuvo ausente el abejorro?
Solución

31. La fundación de Cartago
Acerca de la fundación de la antigua ciudad de Cartago existe la siguiente leyenda. Dido, hija del rey de Tiro, al perder a su esposo (asesinado por el hermano de Dido), huyó a Africa y desembarcó con muchos tirios en su costa norte. Aquí le compró al rey de Numidia tanta tierra «como podía delimitar una piel de toro». Cuando el trato quedó cerrado, Dido cortó la piel de toro a tiras muy estrechas y, gracias a esta estratagema, abarcó un territorio suficiente para construir una fortaleza. Así, según la leyenda, se creó el recinto fortificado de Cartago, en torno al cual se edificó después la ciudad.
Calcule qué área, según esta leyenda, podría ocupar la fortaleza, considerando que la piel de toro tenía 4 m^2 de superficie y que las tiras que Dido cortó de aquélla eran de 1 mm de anchura.
Solución

Capítulo 25
SOLUCIONES

1. El carro
A primera vista parece que este problema no tiene nada que ver con la geometría. Pero en esto consiste precisamente el conocimiento de esta ciencia, en saber encontrar la base geométrica del problema en aquellos casos en que se halla oculta por detalles secundarios. En esencia, nuestro problema es indudablemente de geometría: sin saber geometría es imposible resolverlo.
Así, pues, ¿por qué se desgasta más el eje delantero del carro? Todos sabemos que las ruedas delanteras son menores que las traseras. En una misma distancia, un círculo pequeño da más vueltas que otro mayor; el círculo pequeño tiene la circunferencia menor y , por eso, entra más veces en la longitud dada. Ahora está claro que en todos los viajes del carro sus ruedas delanteras dan más vueltas que las traseras, y, como es natural, a mayor número de vueltas, mayor desgaste del eje.
Volver

2. El número de caras
Este problema, lejos de ser una broma, pone de manifiesto el error a que conduce el empleo de algunas palabras. Un lápiz hexagonal no tiene seis caras, como piensan muchos. El número total de sus caras, si no se le ha sacado punta, es ocho: seis laterales y dos pequeñas «frontales». Si tuviera en realidad seis caras, su forma sería muy distinta: parecería una varilla de sección cuadrangular.
La costumbre de contar en los prismas nada más que las caras laterales, olvidándose de las bases, es muy frecuente.
Volver

3. ¿Qué representan estos dibujos?
Representan, bajo un giro desacostumbrado, los objetos siguientes: una navaja de afeitar, unas tijeras, un tenedor, un reloj de bolsillo y una cuchara. Cuando miramos un objeto cualquiera, vemos en realidad su proyección sobre el plano perpendicular al rayo visual. En nuestro caso se muestran no las proyecciones que estamos acostumbrados a ver, y esto basta para que el objeto parezca desconocido.
Volver

4. Los vasos y los cuchillos
Esto es fácil de conseguir poniendo los cuchillos como se ve en la fig. 307.

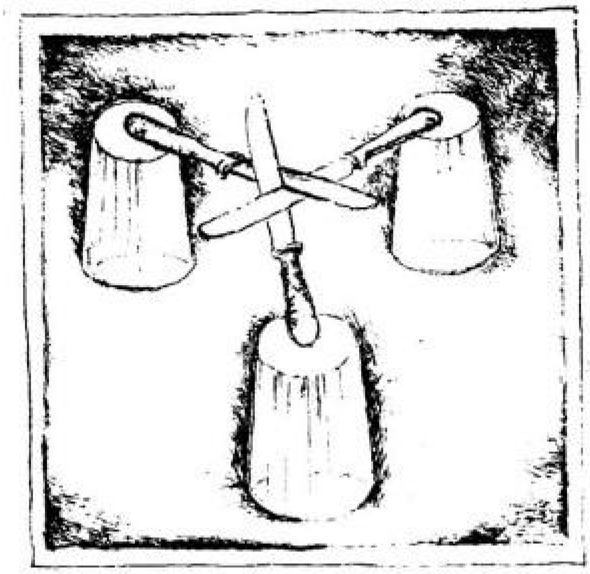

Figura 307

Cada cuchillo apoya uno de sus extremos en un vaso y el otro, en un cuchillo, que a su vez también se apoya en otro cuchillo. Los cuchillos se sostienen entre sí.

Volver

5. ¿Cómo está hecho esto?

El secreto es bien sencillo, como puede verse en la fig. 308.

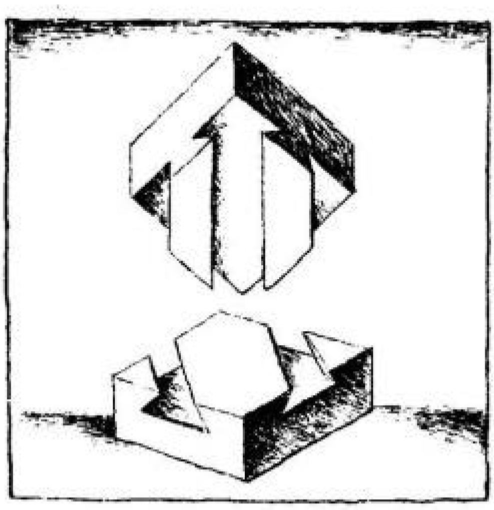

Figura 308

Todo consiste en que tanto los salientes como los entrantes (machos y hembras) no se cruzan, como parece al mirar el objeto acabado, sino que son paralelos entre sí y tienen dirección oblicua. Estos salientes son muy fáciles de introducir en las ranuras correspondientes.

Volver

6. Un tapón para tres orificios

Los tapones necesarios para el fin propuesto se muestran en la fig. 309.

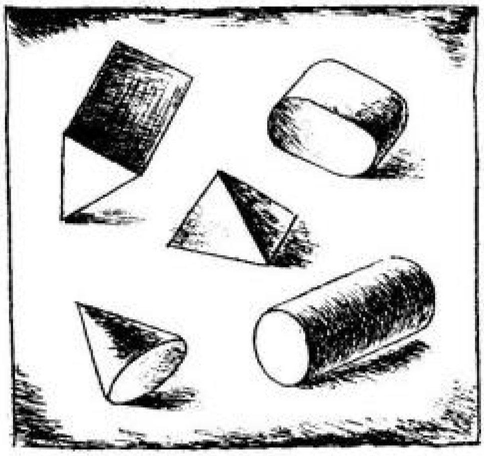

Figura 309

Volver

7. Hallar el tapón

El tapón que hace falta en este caso, existe. Tiene la forma que se ve en la fig. 310. Es fácil comprobar que un tapón así puede tapar el agujero cuadrado, el triangular y el redondo.

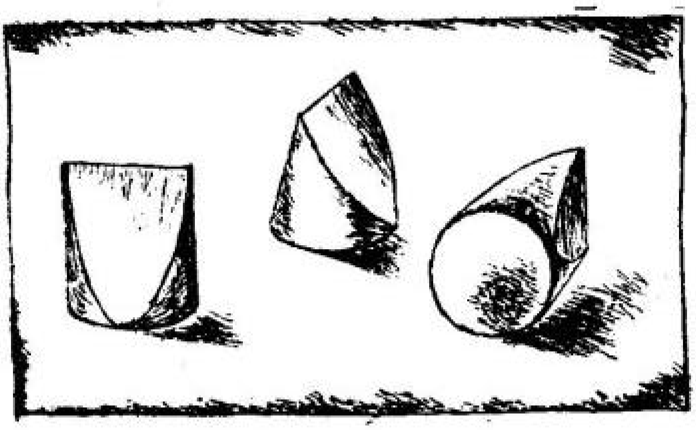

Figura 310

Volver

8. Un segundo tapón

También existe el tapón necesario para los tres orificios representados en la fig. 311: uno redondo, otro cuadrado y un tercero en forma de cruz.

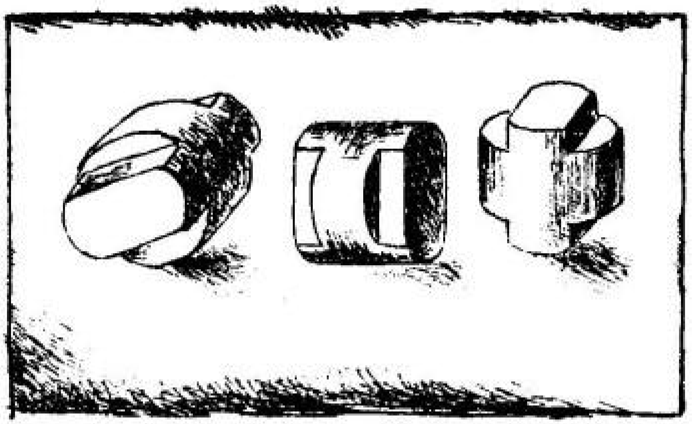

Figura 311

El tapón se representa en las tres posiciones.
Volver

9. Un tercer tapón
Este tapón también lo hay. En la fig. 312 puede verlo usted por tres de sus lados.

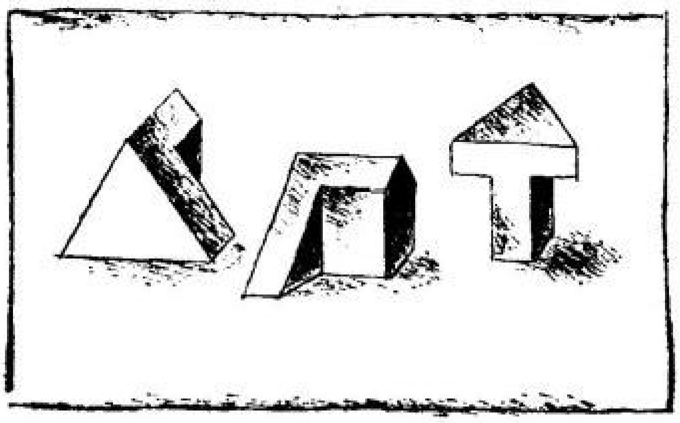

Figura 312

Problemas como éstos tienen que resolver con frecuencia los delineantes, cuando por tres proyecciones de una pieza cualquiera de una máquina, tienen que determinar su forma.
Volver

10. Dos jarros
El jarro cuya anchura es 1 1/2 veces mayor, si tuviera la misma altura que el otro, tendría una capacidad (1 1/2)2, es decir, 2 1/4 veces mayor. Y como su altura sólo es dos veces menor, su capacidad, en fin de cuentas, es mayor que la del jarro más alto.
Volver

11. ¿Cuántos vasos?
Comparando el primer anaquel con el tercero, notamos que se diferencian entre sí en lo siguiente: en el tercer anaquel hay de más una vasija de tamaño medio, pero, en cambio, hay tres vasijas

pequeñas menos. Y como la capacidad total de las vasijas de cada anaquel es la misma, es evidente que la capacidad de una vasija de tamaño medio es igual a la de tres pequeñas. Así, pues, la vasija de tamaño medio tiene la capacidad de tres vasos. Nos queda por determinar la capacidad de la vasija mayor. Sustituyendo en el primer anaquel las vasijas de tamaño medio por el número correspondiente de vasos, obtenemos una vasija grande y 12 vasos.
Comparando esto con el segundo anaquel comprendemos que la capacidad de una vasija grande es igual a la de seis vasos.
Volver

12. Dos cacerolas
Las dos cacerolas son cuerpos geométricamente semejantes. Si la cacerola grande tiene una capacidad ocho veces mayor, todas sus dimensiones lineales serán dos veces mayores: será dos veces más alta y dos veces más ancha en ambas direcciones. Pero si es el doble de alta y de ancha, su superficie será 2 * 2, es decir, cuatro veces mayor, porque las superficies de los cuerpos semejantes guardan entre sí la misma relación que los cuadrados de sus dimensiones lineales. Si el espesor de las paredes de las cacerolas es el mismo, el peso de éstas depende de la magnitud de su superficie. De aquí se deduce la respuesta a la pregunta que plantea el problema: la cacerola grande pesa cuatro veces más.
Volver

13. Cuatro cubos
En un platillo hay que colocar los tres cubos menores, y en el otro, el grande. No es difícil cerciorarse de que la balanza debe permanecer en equilibrio. Para esto no hay más que demostrar que la suma de los volúmenes de los tres cubos menores es igual al volumen del mayor. Esto se deduce de la igualdad

$$6^3 + 8^3 + 10^3 = 12^3 ,$$

es decir,

$$216 + 512 + 1000 = 1728.$$

Volver

14. Hasta la mitad
El procedimiento más sencillo es inclinar el barril de modo que el agua llegue hasta el borde (fig. 313).

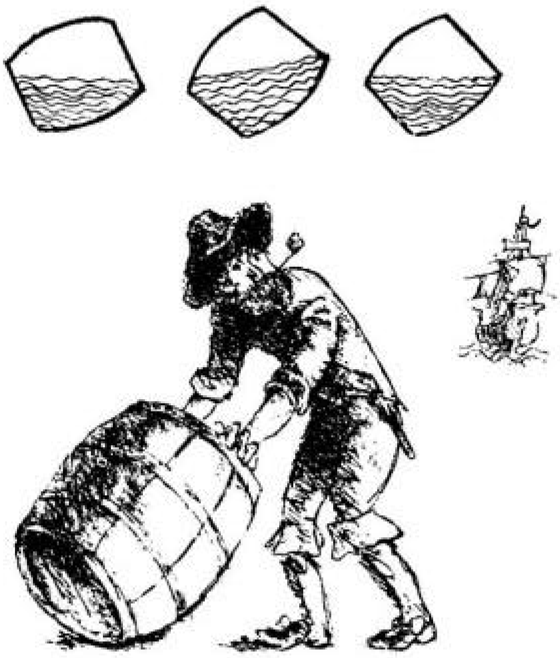

Figura 313

Si en estas condiciones se ve, aunque sólo sea un poco, el fondo del barril, quiere decir que el agua no llegaba a la mitad. Si, por el contrario, el fondo queda por debajo del nivel del agua, está claro que ésta llenaba más de la mitad del barril. Y, finalmente, si el borde superior del fondo se halla precisamente al nivel del agua, ésta ocupa exactamente la mitad del barril.
Volver

15. ¿Qué pesa más?
El cubo de la derecha nos lo figuramos formado por cubos pequeños, en cada uno de los cuales hay una bola. Se ve entonces fácilmente que la esfera grande ocupa una fracción del cubo entero igual a la que en un cubo pequeño ocupa una bola. El número de bolas y de cubos pequeños no es difícil dé calcular: 6 * 6 * 6 = 216. El volumen de 216 bolas constituye la misma fracción de 216 cubos pequeños que una bola pequeña de un cubo pequeño, es decir, la misma que la esfera grande constituye del cubo grande. De aquí se deduce claramente que en ambas cajas hay la misma cantidad de metal y que, por consiguiente, deben pesar lo mismo.
Volver

16. La mesa de tres patas
Una mesa de tres patas siempre puede tocar el suelo con los extremos de las tres, porque por cada tres puntos del espacio puede pasar un plano, y sólo uno; por esta razón no cojean las mesas de tres patas. Como ve, se trata de una razón puramente geométrica y no física.
Por esto es tan cómodo usar trípodes en los instrumentos de agrimensura y en las cámaras fotográficas. Una cuarta pata no daría más estabilidad al soporte, sino al contrario, haría que cada vez fuera necesario tomar medidas para que no cojeara.
Volver

17. ¿Cuántos rectángulos?

En esta figura pueden contarse 225 rectángulos en diversas posiciones
Volver

18. El tablero de ajedrez
En un tablero de ajedrez hay representados no 64 cuadrados, sino muchos más: porque además de los cuadrados blancos y negros pequeños, hay en ella cuadrados bicolores constituidos por 4, 9, 16, 25, 36, 49 y 64 cuadraditos simples. Teniendo en cuenta todos ellos, resultan:

cuadraditos simples	64
cuadrados formados por 4 cuadraditos	49
9	36
16	25
25	16
36	9
49	4
64	1
Total	204

Así, pues, en un tablero de ajedrez hay 204 cuadrados de distinto tamaño, diversamente colocados.
Volver

19. El ladrillito
La respuesta que supone que el ladrillito de juguete pesa 1 kg, es decir, nada más que cuatro veces menos que el ordinario, encierra un gran error, ya que este ladrillito no sólo es cuatro veces más corto, sino también cuatro veces más estrecho y cuatro veces más bajo; por lo tanto, su volumen y su peso serán 4 * 4 * 4 = 64 veces menores.
Por consiguiente, la respuesta concreta será: el ladrillito de juguete pesa 4000 : 64 = 62,5 g.
Volver

20. El gigante y el enano
Usted ya está preparado pala poder dar una solución correcta a este problema. Como las figuras del cuerpo humano son aproximadamente semejantes, a una talla doble del individuo le corresponderá un volumen no dos veces mayor, sino ocho. Por lo tanto, nuestro gigante pesará unas ocho veces más que el enano.
El gigante más alto que se ha conocido era alsaciano y medía 275 cm, es decir, todo un metro más que una persona de estatura mediana. El enano más pequeño tenía menos de 40 cm de altura, o sea, era aproximadamente siete veces más bajo que el enorme alsaciano. Por esto, si en el platillo de una balanza se pusiera al gigante alsaciano, en el otro platillo habría que colocar, para lograr el equilibrio, 7 * 7 * 7 = 343 enanos, es decir, toda una multitud.
Volver

21. Por el ecuador
Considerando que la estatura de la persona es igual a 175 cm y llamando R al radio de la Tierra, tenemos: 2 * 3,14 * (R + 175) - 2 * 3,14 * R = 2 * 3 * 175 = = 1100 cm, es decir, cerca de 11 m. Pero lo sorprendente es que este resultado no depende en absoluto del radio de la esfera y, por consiguiente, es igual tanto para la enorme esfera del sol como para una bola pequeña.
Volver

22. Visto con lupa

Si usted cree que nuestro ángulo visto con lupa tiene 1 1/2 * 4 = 6°, se equivoca. El valor de un ángulo no aumenta cuando se mira con lupa.

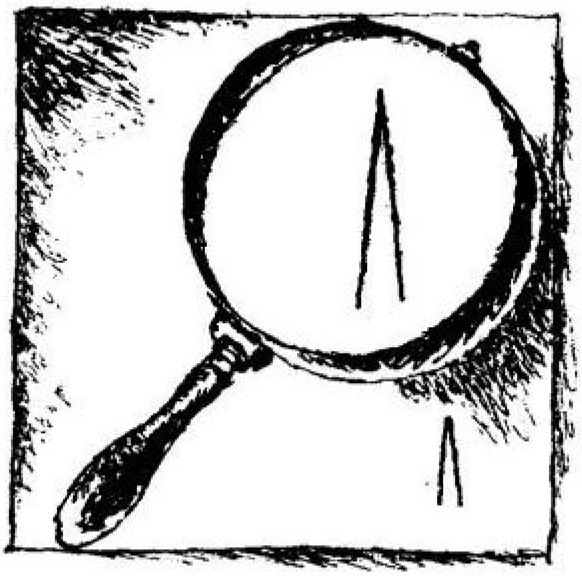

Figura 314

Es verdad que el arco que mide dicho ángulo aumenta indudablemente, pero el radio de este arco aumenta la misma cantidad de veces que él, de modo que el valor del ángulo central permanece invariable. La fig. 314 aclara lo dicho.

Volver

23. Figuras semejantes

A las dos preguntas planteadas en el problema suelen responder con frecuencia afirmativamente. Pero en realidad sólo son semejantes los triángulos; en cambio, los cuadriláteros exterior e interior del marco, en general, no son semejantes. Para que dos triángulos sean semejantes basta que sus ángulos sean iguales, y como los lados del triángulo interior son paralelos a los del exterior, estas figuras son semejantes. Pero para que los demás polígonos sean semejantes no basta la igualdad de los ángulos (o, lo que es lo mismo, el paralelismo de sus lados), es necesario además que los lados de los polígonos sean proporcionales. En el caso de los cuadriláteros exterior e interior de un marco sólo se da esta condición si son cuadrados (o, en general, rombos). En todos los demás casos los lados del cuadrilátero exterior no son proporcionales a los lados del cuadrilátero interior y, por consiguiente, las figuras no son semejantes.

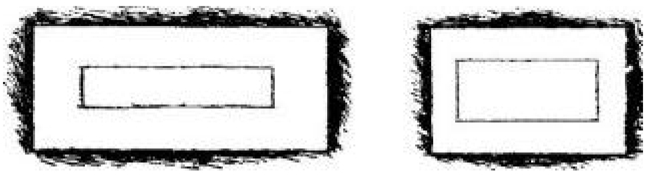

Figura 315

La inexistencia de semejanza se hace evidente cuando los marcos son rectangulares y los listones que lo forman son anchos, como en la fig. 315. En el marco de la izquierda, los lados exteriores se relacionan entre sí como 2 : 1, mientras que los interiores, como 4 : 1. En. el marco de la derecha, entre los lados exteriores existe la relación 4 : 3, y entre los interiores, 2 : 1.
Volver

24. La altura de la torre
Para poder determinar por medio de la fotografía la altura de la torre, es necesario, en primer lugar, medir lo más exactamente posible la altura y la longitud de la base de su imagen fotográfica. Supongamos que la altura de la imagen sea 95 mm y la longitud de su base 19 mm. En este caso, mide usted la longitud de la base de la torre real; supongamos que resulta ser igual a 14 m.
Después de esto razonaremos así:
La fotografía de la torre y la configuración de su original son semejantes geométricamente. Por consiguiente, la altura de la torre real será tantas veces mayor que la longitud de su base, como veces mayor sea la altura de la imagen fotográfica que la longitud de su base. Esta segunda relación es igual a 95 : 19, es decir, 5; de donde se deduce que la altura de la torre es cinco veces mayor que la longitud de su base e igual en realidad a 14 * 5 = 70 m.
Así, pues, la altura de la torre de la ciudad es de 70 m.
Conviene advertir, no obstante, que para determinar la altura de una torre no sirve cualquier fotografía, sino únicamente aquellas en las cuales no se hayan alterado las proporciones del original, como suele ocurrir en las hechas por fotógrafos poco duchos.
Volver

25. ¿Qué longitud?
En un metro cuadrado hay mil veces mil milímetros cuadrados. Cada mil milímetros cuadrados, puestos uno a continuación de otro sin interrupción, constituyen 1 m; mil veces mil constituyen 1000 m, es decir, 1 km, por lo tanto, la cinta tendría un kilómetro de longitud.
Volver

26. Del mismo tipo
La respuesta llama la atención: la columna tendría... 1000 km de altura.
Hagamos el cálculo mental. En 1 m^3 hay 1000 * 1000 * 1000 milímetros cúbicos. Cada 1000 milímetros cúbicos, puestos uno sobre otro, da una columna de 1 m. Mil veces más milímetros darán una columna de 1000 m = 1 km. Pero como tenemos aún 1000 veces más milímetros cúbicos, constituirán en total una columna de 1000 km.
Volver

27. Azúcar
Haciendo un pequeño esfuerzo mental, este problema, que parece muy difícil, se resuelve con bastante facilidad. Supongamos para simplificar que los trozos del azúcar en terrones tienen un diámetro 100 veces mayor que los granos del azúcar molida.
Figurémonos ahora que todos los granos de azúcar aumentarán 100 veces de diámetro, junto con el vaso en que se encuentran. La capacidad del vaso aumentaría en 100 * 100 * 100, es decir, un millón de veces; la misma cantidad de veces aumentaría el peso del azúcar contenida en él.
Llenemos mentalmente un vaso normal de esta azúcar molida aumentada, es decir, echemos en él la millonésima parte del contenido del vaso gigante. La cantidad echada pesará, claro está, lo mismo que pesa un vaso ordinario de azúcar molida común. Pero, qué es de por sí el azúcar molida

aumentada que hemos echado? Ni más ni menos que azúcar en terrón. Por lo tanto, en un vaso cabe la misma cantidad en peso de azúcar en terrones que de azúcar molida.
Si en lugar del aumento de 100 veces hubiéramos supuesto un aumento de 60 veces u otro cualquiera, el resultado hubiera sido el mismo. La esencia del razonamiento consiste en que los trozos de azúcar en terrones se consideran como cuerpos semejantes geométricamente a los granos de azúcar molida y colocados de un modo también semejante. Esta suposición no es rigurosamente correcta, pero se aproxima bastante a la realidad (si se trata de azúcar en terrones, pero no de cortadillo).
Volver

28. El camino de la mosca
Para resolver este problema desarrollamos la superficie lateral del tarro cilíndrico en una figura plana; obtenemos un rectángulo (fig. 316, a) de 20 cm de altura, cuya base es igual a la circunferencia del tarro, es decir, a 10 * 3 1/7 = 31 1/2 cm (aproximadamente). Señalamos en este rectángulo las posiciones que ocupan la mosca y la gota de miel. La mosca está en el punto A, a 17 cm de la base; la gota, en el punto B, a la misma altura y la distancia de una semicircunferencia de tarro con respecto a A, es decir, a 15 3/4 cm.

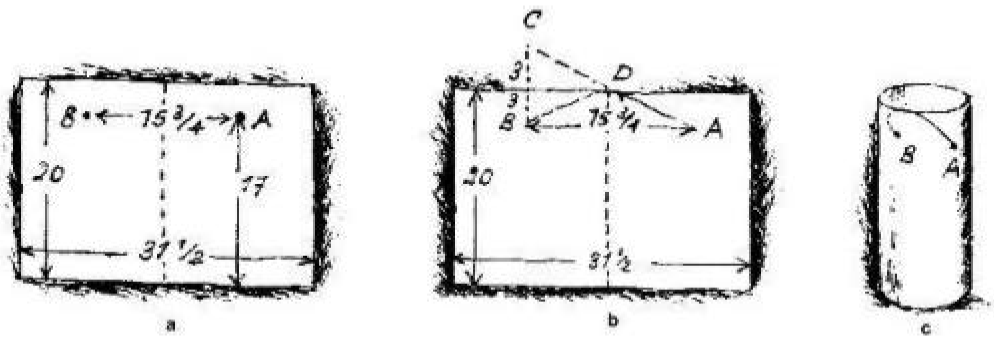

Figura 316

Para hallar ahora el punto en que la mosca debe pasar el borde del tarro, procedemos del modo siguiente. Desde el punto B (fig. 316, b) trazamos una recta perpendicular al lado superior del rectángulo y la prolongamos hasta una distancia igual: obtenemos el punto C. Este punto se une por medio de una recta con A. El punto D será el lugar por donde la mosca debe pasar al otro lado del tarro, y el camino ADB resulta ser el más corto.
Una vez hallado el camino más corto en el rectángulo desarrollado, lo volvemos a la forma cilíndrica y, de este modo, sabemos el camino que debe seguir la mosca para llegar antes a la gota de miel (fig. 316, c).
Volver

29. El camino del escarabajo
El camino es fácil de encontrar, si mentalmente hacemos girar la cara superior del adoquín, de forma que quede en el mismo plano que la cara delantera (fig. 317).

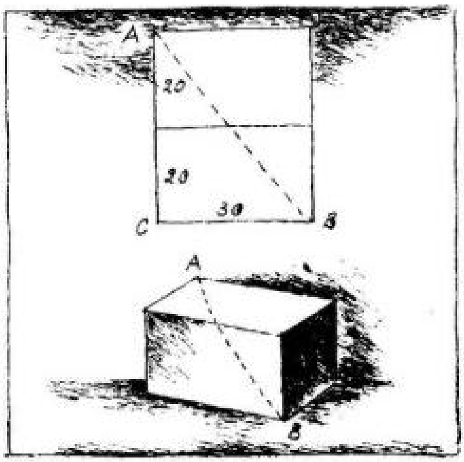

Figura 317

Entonces es evidente que el camino más corto es la línea recta que une A y B. ¿Qué longitud tiene este camino? Tenemos el triángulo rectángulo ABC, en el cual AC = 40 cm y CB = 30 cm. Por el teorema de Pitágoras, el tercer lado, AB, deberá ser igual a 50 cm, ya que 302 + 402 = 502.
Así, pues, el camino más corto es AB = 50 cm.
Volver

30. El viaje del abejorro
El problema se resolvería muy fácilmente si se dijera el tiempo que tardó el abejorro en llegar volando desde el huerto hasta su nido. Esto no se dice en el problema, pero la geometría puede ayudarnos a saberlo.
Dibujemos el recorrido del abejorro. Sabemos que al principio voló «en línea recta hacia el sur» durante 60 minutos. Después voló 45 minutos «hacia el oeste», es decir, formando un ángulo recto con su camino anterior. Y desde allí volvió a su casa siguiendo el «camino más corto», es decir, una línea recta. Obtenemos el triángulo rectángulo ABC, del cual conocemos los dos catetos AB y BC, y tenemos que hallar el tercer lado, o sea, la hipotenusa AC.
La geometría enseña que si una cantidad cualquiera está contenida tres veces en un cateto y cuatro en el otro, en el tercer lado del triángulo, o sea, en la hipotenusa, esta misma cantidad estará contenida cinco veces exactamente.

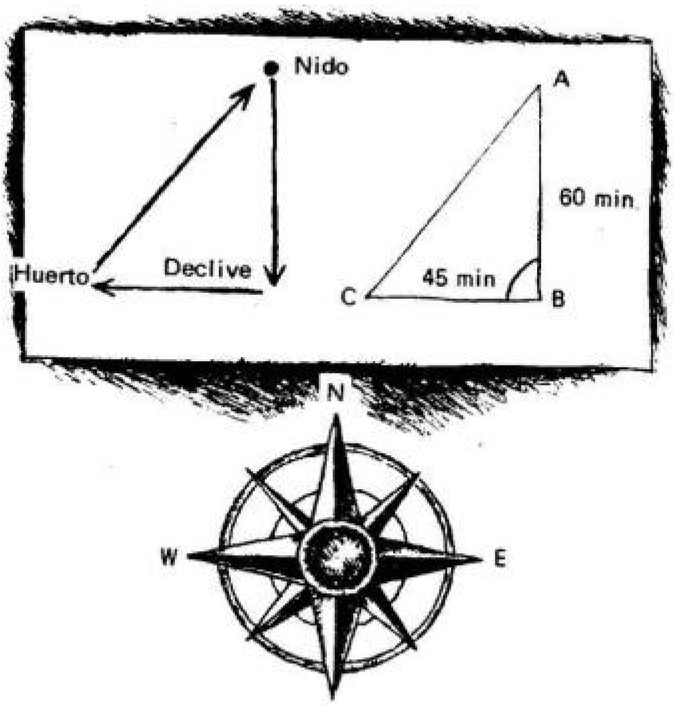

Figura 318

Por ejemplo, si los catetos de un triángulo son iguales respectivamente a 3 y 4 su hipotenusa será igual a 5 m; si los catetos tienen 9 y 12 km, el tercer lado tendrá 15 km, y así sucesivamente. En nuestro caso un cateto equivale a 3 * 15 minutos de camino, el otro, a 4 X 15; por lo tanto, la hipotenusa AC = 5 X 15 minutos de camino. De este modo hemos sabido que desde el huerto a su nido voló el abejorro 75 minutos, es decir, 1 1/4 horas.

Ahora ya es fácil calcular el tiempo que estuvo ausente el abejorro. En sus vuelos tardó:

1 hora + 3/4 de hora + 1 1/4 horas = 3 horas.

En sus paradas se entretuvo:

1/2 + 1 1/2 horas = 2 horas.

En total: 3 horas + 2 horas = 5 horas.

Volver

31. La fundación de Cartago

Si el área de una piel de toro es igual a 4 m2 ó 4 millones de mm^2 y la anchura de tira es 1 mm, la longitud total de la correa cortada (que es de suponer que Dido cortase en espiral) sería 4 millones de mm, o 4000 m, es decir, 4 km. Con esta correa se puede rodear una parcela cuadrada de 1 km^2 o una parcela redonda de 1,3 km^2.

Volver