ProbJarras

Ante ti hay una jarra llena con 4 litros de vino. Tienes que repartir estos 4 litros, en partes iguales, entre dos amigos, pero solo dispones de dos jarras vacías: una de dos litros y medio de capacidad y otra de un litro y medio.
¿Cómo pueden dividirse los 4 litros de vino en dos mitades, valiéndose tan solo de estas tres vasijas?

SOLUCIÓN

Es la de la figura (1). En ella se ve en la columna de la izquierda, la jarra de 4 l, en el centro, la de 2,5 l y a la derecha, la de 1,5 l. En el conjunto inferior se ven las tres jarras del enunciado: la de 4 l llena y las otras dos vacías.

Subiendo desde el conjunto inferior, se muestran los sucesivos trasvases que han de hacerse para llegar arriba del todo con la distribución 2 / 2 litros para los amigos.

En cada caso, el volumen en litros de líquido está representado por la altura de cada rectángulo en blanco.

Llamaremos jarra X a la del centro y jarra Y a la de la derecha. Como la jarra Y no puede contener 2 l, al final, uno de los 2 l que ha de llevarse un amigo, ha de estar contenido en la jarra X; los otros 2 l, en la jarra de 4 l.

El resultado se ha obtenido con 7 trasvases individuales (8 bloques distintos en la Fig. 1).

Espero se me dispense la libertad de haber usado leche en vez de vino para que no se me subiera a la cabeza; bastante complicación tiene la cosa ya de por sí.

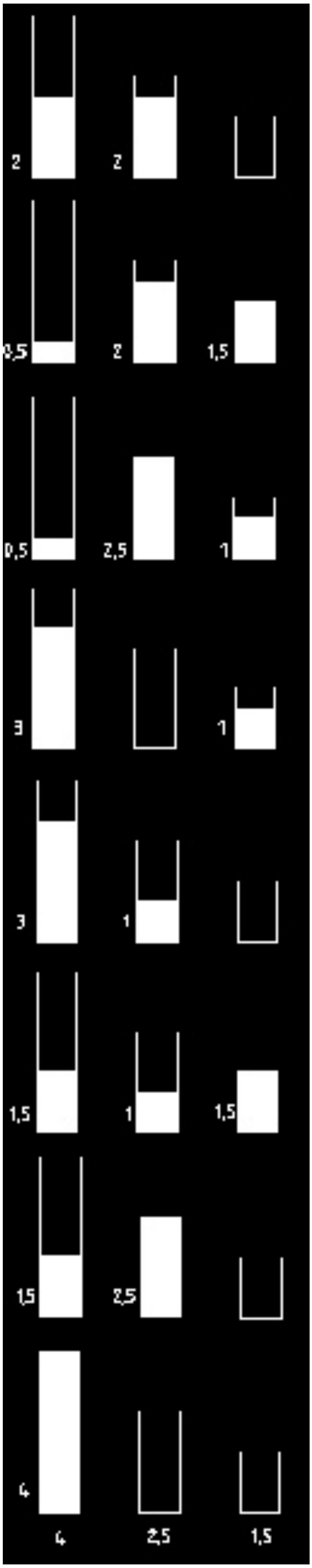
En medio de la complicación y de la incertidumbre que se deriva del proceso, siempre eché de menos una sistemática segura que pudiera seguirse de principio a fin sin ninguna duda.

DISCUSIÓN

En esto, mi amigo Mariano Nieto me da un escrito que emitió en 1988 donde trata el tema diciendo: Hay un procedimiento gráfico para resolver este tipo de problemas, y plantea un ejemplo que queda bien resuelto para tres jarras una llena con 10 litros y las otras dos vacías con 7 y 3 litros de capacidad cada una. Se trata de aislar en dos vasijas los 5 / 5 litros disponibles.

Yo voy a aplicar el procedimiento a mi caso por medio de la Fig 2.. Consiste éste en un sistema de coordenadas con ejes a 60 º. En el de las X llevaremos 2,5 unidades (litros, la capaci-

Fig. 1

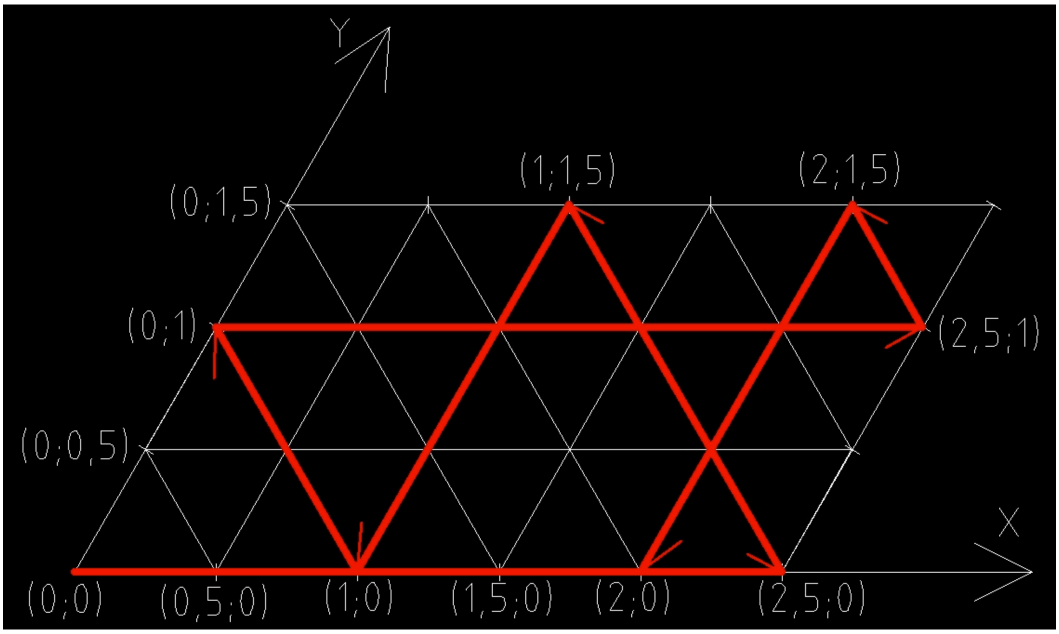


dad de la jarra X) divididas en tramos de a 0, 5 unidades. El eje de las Y abarcará 1,5 unidades (capacidad en litros de la jarra Y) divididas asimismo en porciones de a 0,5 unidades.

Recordar que X se refiere a la jarra del centro e Y a la de la derecha. En el plano así definido representaremos por un punto de coordenadas (X , Y) a la situación de las dos vasijas que inicialmente están vacías. Así, las coordenadas del punto inferior de la Fig. 1 serán (0, 0) y las del superior, (2, 0).

Cada trasvase estará representado por un vector; las coordenadas de su origen son los contenidos de ambas medidas antes del trasvase, y las coordenadas de su extremo serán los contenidos de ambas medidas después del trasvase.

Fig. 2



Observando la Fig. 2 se ve que el encaminamiento, en rojo, del proceso de trasvases, es un fiel reflejo de lo que se puede seguir en la Fig. 1.

Debo aclarar que el proceso que he seguido ha consistido en, olvidándome de la Fig. 2 (inexistente a la sazón), sacar la 1 a puro pulso.

Después, he copiado los datos de la 1 sobre la cuadrícula triangular (monstruoso oxímoron) para obtener la Fig. 2.

Veamos ahora cómo dibujar la Fig.2 a partir, directamente, del enunciado. Con sólo los valores 2,5 y 1,5 podemos dibujar el romboide de 60º (y 120) con todas sus líneas interiores.

Como en nuestro caso aparecen decimales y la cantidad de trasvases ha de ser un número entero, convertiremos el bloque 4; 2,5; 1,5 a 40, 25, 15 y, dividiendo por el factor común 5, a 8, 5, 3. Las capacidades de estas 3 últimas jarras se representan por tres números primos entre sí, de manera que su bloque es equivalente a los dos anteriores. Del conjunto 8, 5, 3 deducimos que la cantidad de trasvases para la propuesta del enunciado es de 8 – 1 = 7 que son los 7 vectores observables en la Fig. 2. El primer vector del encaminamiento es el horizontal inferior que en ella aparece.

¿Cómo se obtienen los otros vectores? Rebotando 60º hacia el interior del romboide cada vez que un vector incide sobre cualquier lado de dicho romboide.

Esto último me recuerda mucho al juego de billar ortogonal de mi libro Matemáticas y Papiroflexia (Pag. 37) usado para resolver problemas algebraicos o geométricos. Ahora, la clásica mesa rectangular del billar es sustituida por un romboide de lados igualas a la magnitud de las dos jarras vacías del enunciado, y ángulos de 60 y 120 grados.

http://www.caprichos-ingenieros.com/ewExternalFiles/Extraordinario%202000.pdf