NÚMEROS
Revista de Didáctica de las Matemáticas
http://www.sinewton.org/numeros
ISSN: 1887-1984
Volumen 115, noviembre de 2023, páginas 73-108

Problemas, Torneos y Olimpiadas

Problemas comentados LXII

José Antonio Rupérez Padrón
Manuel García Déniz
(Club Matemático)

Resumen Exponemos las soluciones a los problemas planteados en artículos anteriores provenientes de Puzzle Library, siguiendo el procedimiento de resolución habitual: comprender, pensar, ejecutar y responder. Enunciados y algunas soluciones de los ejercicios planteados en los Torneos que organiza la SCPM "LBC" para alumnos de Primaria y de Secundaria, usando diversas estrategias: modelización, organizar la información, eliminar, tablas de doble entradas, etc. Problemas de lógica, operaciones con números y sus propiedades, como el Yohaku, de geometría, son resueltos y propuestos en este artículo.

Palabras clave Resolución de problemas. Estrategias de resolución. Problemas de lógica, propiedades de los números y las operaciones. Torneos y Olimpiadas para alumnos de Primaria y de Secundaria

Abstract We expose the solutions to problems raised in previous articles from Puzzle Library, following the usual resolution procedure: understand, think, execute and respond. Statements and some solutions of the exercises proposed in the Tournaments organized by the SCPM "LBC" for Primary and Secondary students, using various strategies: modeling, organizing information, eliminating, double entry tables, etc. Logic problems, operations with numbers and their properties, such as Yohaku, geometry, are solved and proposed in this article.

Keywords Problem resolution. Resolution strategies. Logic problems, properties of numbers and operations. Tournaments and Olympiads for Primary and Secondary students.

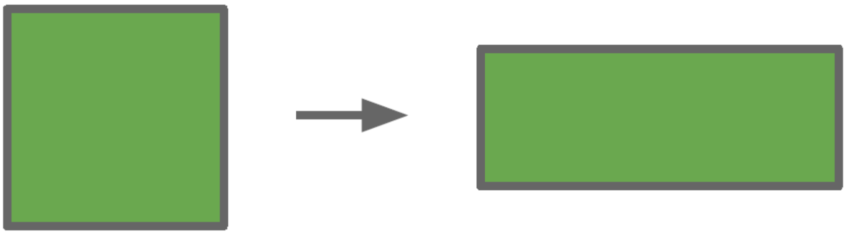
Los Problemas

Como siempre comenzaremos resolviendo los **Retos** propuestos en nuestro anterior artículo. Son cuatro problemas extraídos del sitio web **Puzzle Library**. Esta es su dirección: https://www.puzzleoftheweek.com/puzzle-library. Aparentemente se encuentra paralizado, seguramente como consecuencia de la pandemia que asoló todas estas iniciativas.

Sociedad Canaria de Profesorado de Matemáticas
Luis Balbuena Castellano

PUZZLE Nº 060. EL PUZLE DEL CUADRADO ESTIRADO

Greg tiene un cuadrado. Aumenta un lado en 5 cm y disminuye un lado adyacente en 3 cm para formar un rectángulo de área 84 cm^2.



¿Cuál es el perímetro del rectángulo?

COMPRENDER

Datos: Un cuadrado. Aumenta un lado en 5 cm y disminuye un lado adyacente en 3 cm.

Objetivo: Cuál es el perímetro del rectángulo.

Relación: El nuevo rectángulo resulta de área 84 cm^2.

Diagrama: El que ilustra el problema.

PENSAR

Estrategias:

ENSAYO Y ERROR

ORGANIZAR LA INFORMACIÓN mediante lenguaje algebraico

EJECUTAR

Mediante **Ensayo y Error** podemos abordarlo de dos maneras diferentes:

- Probar con diferentes longitudes de cuadrados iniciales y ver si el rectángulo resultante tiene un área de 84cm^2.
- Probar diferentes rectángulos de área 84cm^2 y ver si forman un cuadrado cuando se deshacen los cambios de longitud.

En ambos casos suponemos que las longitudes de los lados, tanto del cuadrado como del rectángulo, son cantidades enteras.

Veamos la primera forma de trabajo:

Cuadrado	Rectángulo			Verificación
Lado	Lado mayor (+5)	Lado menor (-3)	Área	S = 84
4	4 + 5 = 9	4 – 3 = 1	9 x 1 = 9	9 < 84
5	10	2	20	20 < 84
6	11	3	33	33 < 84
7	12	4	48	48 < 84
8	13	5	65	65 < 84
9	14	6	84	84 = 84
10	15	7	105	105 > 84

Se comienza con un cuadrado de lado mínimo de 4 cm, ya que un cuadrado de lado menor, al aplicar las condiciones de sumar 5 y restar 3 no darían lugar a un rectángulo.

Y ahora la segunda:

Área del Rectángulo: 84 cm^2			¿Cuadrado?	Verificación
Descomposición	Lado mayor	Lado menor		
84 x 1	84 – 5 = 79	1 + 3 = 4	79 > 4	No
42 x 2	42 – 5 = 37	2 + 3 = 5	37 > 5	No
28 x 3	28 – 5 = 23	3 + 3 = 6	23 > 6	No
21 x 4	21 – 5 = 16	4 + 3 = 7	16 > 7	No
14 x 6	14 – 5 = 9	6 + 3 = 9	9 = 9	Sí
12 x 7	12 – 5 = 7	7 + 3 = 10	7 < 10	No

En ambos casos encontramos un rectángulo resultante de 14 cm de largo por 6 cm de ancho, y un área de 84 cm^2.

Calcular, ahora, el perímetro de ese rectángulo:

$$2 \times 14 + 2 \times 6 = 28 + 12 = 40 \text{ cm}$$

Mediante **Organizar la Información** con lenguaje algebraico:

Utilizamos lenguaje algebraico para representar los lados del cuadrado (x) y a partir de las condiciones determinamos la escritura de los lados del rectángulo (x + 5 y x – 3).

Sea x = longitud de un lado inicial del cuadrado, entonces los lados del rectángulo serán x +5 para el mayor y x – 3 para el menor. Por tanto, el perímetro del rectángulo será $x + 5 + x - 3 + x + 5 + x - 3 = 4x + 4$

Y su área

$$(x + 5)(x - 3) = 84; \qquad x^2 + 5x - 3x - 15 = 84; \qquad x^2 + 2x - 99 = 0$$

Descomponiendo en factores (Ruffini) obtenemos:

$$(x + 11)(x - 9) = 0$$

Obtenemos las dos soluciones:

$$x = -11 \text{ cm} \quad \text{o} \quad x = 9 \text{ cm}$$

O resolviendo con la fórmula cuadrática:

$$x = (-2 \pm \sqrt{4 + 396}) / 2 = (-2 \pm \sqrt{400}) / 2 = (-2 \pm 20) / 2$$

$$x_1 = (-2 + 20) / 2 = 18 / 2 = 9 \qquad x_2 = (-2 - 20) / 2 = -22 / 2 = -11$$

Evidentemente, un número negativo no puede ser lado de una figura geométrica. Lo que significa que la única solución posible es 9 para el lado del cuadrado y, por tanto, el perímetro del rectángulo será: 4x + 4 = 4 x 9 + 4 = 36 + 4 = 40.

Solución: 40 cm

RESPONDER

Comprobación

Cuadrado: 9 cm x 9 cm → Rectángulo: (9 + 5 = 14 y 9 – 3 = 6) 14 cm x 6 cm → Área rectángulo: 14 x 6 = 84 cm^2 → Perímetro rectángulo: 2 x 14 + 2 x 6 = 28 + 12 = 40 cm

Análisis

Aunque hay dos soluciones, solamente una de ellas, la positiva, es adecuada.

Respuesta: El perímetro del rectángulo obtenido al estirar el cuadrado es de 40 cm.

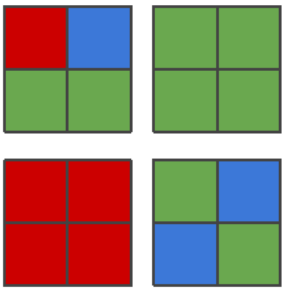
Para nuestros lectores, que quieran modificar el problema para investigar sus posibles resultados, les sugerimos cambiar la pregunta eligiendo dos valores distintos de 3 cm y 5 cm que den una respuesta diferente. Podría ser una interesante investigación para llevar a cabo con los alumnos.

PUZZLE Nº 098 EL PUZLE DE LOS CUATRO CUADRADOS

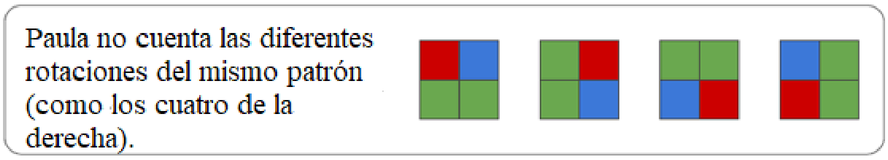
Paula colorea en una cuadrícula de 2 x 2 con muchos patrones diferentes.

Sólo utiliza tres colores diferentes: **rojo, azul** y **verde.**

Siempre colorea los 4 cuadrados.



Aquí hay un ejemplo de 4 patrones diferentes.



¿Cuántos patrones diferentes puede hacer Paula?

Proceso de Resolución

COMPRENDER

Datos: Paula colorea en una cuadrícula de 2 x 2 con muchos patrones diferentes.

Sólo utiliza tres colores diferentes: **rojo, azul** y **verde.**

Siempre colorea los 4 cuadrados.

Objetivo: ¿Cuántos patrones diferentes puede hacer Paula?

Relación: No se cuentan las diferentes rotaciones del mismo patrón.

Diagrama: Una cuadrícula de 2x2 como la que figura ilustrando el problema.

También se incluye un ejemplo de 4 patrones diferentes.

PENSAR

Estrategias

MODELIZACIÓN

ORGANIZAR LA INFORMACIÓN con exhaustividad

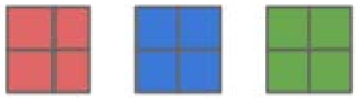
EJECUTAR

La **modelización** se hará utilizando de forma repetida la rejilla 2x2 y el uso de colores rojo, azul y verde.

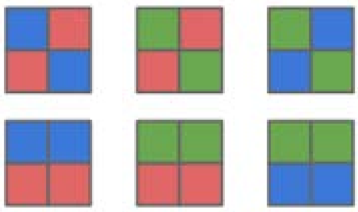
La parte más difícil de este rompecabezas es asegurarse de que tenemos en cuenta TODOS los patrones posibles. Es necesario estructurar el registro de las respuestas para no perder ninguna. Eso se consigue organizando la información disponible de manera ordenada y siendo exhaustivo para conseguir descartar las posibles reiteraciones y no dejar atrás ninguna de las soluciones posibles.

Como sólo hay tres colores diferentes, podemos dividir todas las posibilidades en sólo cuatro categorías:

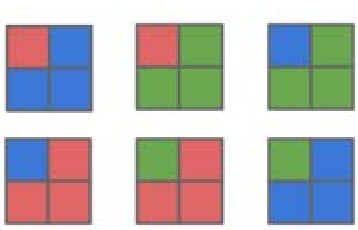
Sólo 1 color: 4 casillas del mismo color



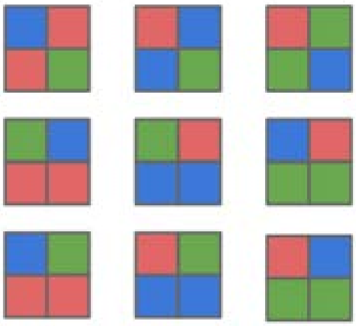
2 colores diferentes: 2 casillas de un color y otras dos de otro: o están contiguas o diagonalmente opuestas.



2 colores diferentes: 3 casillas de un color y una casilla de otro



3 colores diferentes: 2 casillas de un color y una casilla de cada uno de los otros colores



Vemos que si las dos casillas del mismo color son contiguas (3ª fila de la ilustración), tenemos dos soluciones por color, pero si las casillas de color repetido ocupan una diagonal solo hay una solución

Esto nos da 3 + 6 + 6 + 9 = 24 soluciones posibles.

Por supuesto que se puede utilizar una notación simple para los colores (a, b, c) y utilizar esa nomenclatura para buscar las soluciones, teniendo en cuenta la disposición de los cuadrados en dos filas.

aa/aa, aa/ab, aa/ac, aa/ba, …, bbbb, …, cccc, …

Solución

24

RESPONDER

Comprobación

La única posibilidad de estar seguro de tener la solución correcta está en el control de la sistematicidad de la búsqueda. O bien, si los alumnos tienen conocimientos de combinatoria, buscar mediante cálculo aritmético la totalidad de elementos con repetición de tres colores tomados de cuatro en cuatro.

Análisis

Es importante tener en cuenta que, aunque el problema especifica que las rotaciones no cuentan como patrones diferentes, eso no excluye las reflexiones. Tres pares de los patrones anteriores son reflejos entre sí.

Respuesta: **Paula pudo hacer 24 patrones diferentes.**

Si nuestros lectores quisieran ampliar este problema pueden variar las condiciones de partida. Por ejemplo: ¿Y si Paula utilizara cuatro colores? ¿O un rectángulo de 3 x 2?

PUZZLE Nº 177 EL PUZLE DE LA CARRERA DE COCHES

Cuatro conductores participaban en una carrera de coches. Cada uno tenía un número diferente en su coche.

Lucas terminó por delante del conductor del coche número 88.

Paula terminó en primer lugar.

El conductor del coche número 17 no terminó en tercer lugar.

Matías no terminó en cuarto lugar.

Lucas terminó por delante de Matías.

Lucas no conducía el coche número 36.

Andrés conducía el coche número 42.

¿Qué número tenía el coche del conductor que terminó en segundo lugar?

Ampliación: ¿Puedes eliminar alguna de las pistas para que el rompecabezas siga teniendo solución?

Proceso de Resolución

COMPRENDER

Datos: Cuatro conductores participaban en una carrera de coches. Cada uno tenía un número diferente en su coche: 17, 36, 43 y 88.

Objetivo: Qué número tenía el coche del conductor que terminó en segundo lugar.

Relación:

1. Luke terminó por delante del conductor del coche número 88.
2. Paula terminó en primer lugar.
3. El conductor del coche número 17 no terminó en tercer lugar.
4. Matt no terminó en cuarto lugar.
5. Luke terminó por delante de Matt.
6. Luke no conducía el coche número 36.
7. Andrew conducía el coche número 42.

Diagrama: Una tabla de doble entrada.

PENSAR

Estrategias

ORGANIZAR LA INFORMACIÓN

ELIMINAR

EJECUTAR

Se trata de un problema de lógica clásico en el que cada pista no es muy útil por sí sola, pero que en conjunto proporciona suficiente información para resolverlo. Organizar consiste en determinar qué relaciones nos dan una información completa y en qué orden debe ser abordadas.

Para ello utilizaremos una tabla de doble entrada para cuatro conductores y cuatro posiciones finales, siendo el número del coche la información que colocaremos en cada cuadrícula.

	1º	2º	3º	4º
Paula				
Luke				
Matt				
Andrew				

La relación 2: “Paula terminó en primer lugar” nos da una información clara y precisa. La colocamos en su sitio..

	1º	2º	3º	4º
Paula	SÍ	NO	NO	NO
Luke				
Matt				
Andrew				

Las relaciones 4 y 5: “Matt no terminó en cuarto lugar” y “Luke terminó por delante de Matt” combinadas, y teniendo en cuenta que ya sabemos que Paula llegó en primer lugar, nos indican que Matt y Luke deben ocupar los lugares 2º y 3º. Como Luke llega por delante de Matt, está claro que Luke es el 2º y Matt el 3º

	1º	2º	3º	4º
Paula	SÍ	NO	NO	NO
Luke	NO	SÍ	NO	NO
Matt	NO	NO	SÍ	NO
Andrew				

Por lo tanto, Andrew, que es el que queda, habrá llegado en 4º lugar.

	1º	2º	3º	4º
Paula	SÍ	NO	NO	NO
Luke	NO	SÍ	NO	NO
Matt	NO	NO	SÍ	NO
Andrew	NO	NO	NO	SÍ

Ahora tenemos que identificar el número del coche que conducía cada uno de ellos.

La relación 7: “Andrew conducía el coche número 42” es una aseveración contundente.

	1º	2º	3º	4º
Paula	SÍ			
Luke		SÍ		
Matt			SÍ	
Andrew				42

Ahora la relación 1: “Luke terminó por delante del conductor del coche número 88” nos indica que, siendo Luke el 2º, Matt es la única persona que podría haber conducido el coche 88, ya que el cuarto conduce el coche 42.

	1º	2º	3º	4º
Paula	SÍ			
Luke		SÍ		
Matt			88	
Andrew				42

Tenemos ahora la relación 6: “Luke no conducía el coche número 36” que nos indica que solamente Paula podría estar conduciendo el coche número 36 y, por tanto, Luke estaba conduciendo el coche número 17.

	1º	2º	3º	4º
Paula	36			
Luke		17		
Matt			88	
Andrew				42

Y la relación 3: "El conductor del coche número 17 no terminó en tercer lugar" sólo la utilizamos para determinar el número del coche que falta, el de Luke que ya sabíamos por exclusión.

Solución

1ª Paula, con el 36; 2º Luke, con el 17; Matt, 3º con el 88 y 4º Andrew, con el 42.

RESPONDER

Comprobación

Bastará con leer de nuevos las relaciones y contrastar su contenido con la tabla para ver que todas son correctas.

Análisis

La solución es única.

La ampliación pregunta si tenemos una información extra que no es necesaria. Todas las relaciones fueron utilizadas. Sin embargo, en la relación "El conductor del coche número 17 no terminó en tercer lugar" sólo necesitábamos el número del coche (17) y no la información de que "no terminó en tercer lugar".

Respuesta:**El conductor que llegó en segundo lugar fue Luke y conducía el coche número 17.**

PUZZLE Nº 091 EL PUZLE DE YOHAKU

Los números de las casillas verdes se han ocultado.

Los números de las casillas azules se calculan multiplicando los 3 números de las casillas verdes de esa fila o columna.

En las casillas verdes hay 9 números enteros diferentes.

¿Qué número debe ir en la casilla verde oscura?

			140
			160
			33
240	88	35	X

Proceso de Resolución

COMPRENDER

Datos: En las casillas azules están los números 140, 160, 33, 240, 88 y 35.

Objetivo: Qué número debe ir en la casilla verde oscura.

Relación:

Los números de las casillas verdes se han ocultado.

Los números de las casillas azules se calculan multiplicando los 3 números de las casillas verdes de esa fila o columna.

En las casillas verdes hay 9 números enteros diferentes.

Diagrama: El ofrecido por el enunciado del problema.

PENSAR

Estrategias

ORGANIZAR LA INFORMACIÓN

ELIMINAR

EJECUTAR

Organizar la información consiste en ver dónde está la mejor información y en determinar el orden de uso de esta.

La clave para resolver este problema rápidamente es encontrar los números que tienen pocos factores. Se puede resolver de muchas maneras diferentes, pero es bueno hacerlo lo más sencillo posible.

Por ejemplo, 240 tiene 20 factores diferentes (1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 16, 20 24, 30, 40, 48, 60, 80, 120 y 240). Podemos elaborar docenas de conjuntos de tres números que podrían estar en la columna verde por encima de 240. Así que 240 es un mal lugar para empezar.

Sin embargo, el 33 sólo tiene cuatro factores (1, 3, 11 y 33) y, como no podemos repetir ninguno de los números de las casillas verdes, la única forma en que se puede hacer es 1 x 3 x 11. Eso significa que los tres números que deben ir en los tres círculos rojos de la derecha deben ser 1, 3 y 11.

			140
			160
			33
240	88	35	x

También podemos averiguar en qué casilla debe ir cada número porque:

- El 11 no puede ir por encima del 35 ni del 240 porque no es un factor de ninguno de los dos.

- El 3 no puede ir por encima del 35 ni del 88, ya que no es un factor de ninguno de los dos.

Por lo tanto, la única posibilidad para colocarlos es: 3 – 11 – 1.

			140
			160
3	11	1	33
240	88	35	x

El número con el siguiente menor número de factores es el 35. Ya sabemos que uno de los números es el 1, así que los otros dos (para los círculos rojos de la izquierda) deben ser el 7 y el 5. Como el 7 no es un factor de 160, también podemos averiguar dónde va cada uno de ellos: el 7 arriba y el 5 debajo de él.

		7	140
		5	160
3	11	1	33
240	88	35	x

Para calcular los cuatro últimos números se necesita un poco más de lógica. Podemos ver que:

- Los dos círculos rojos deben hacer 8. Ya se ha utilizado 1, así que deben ser 4 y 2.

- Los dos círculos azules deben hacer 80, que tiene muchos factores. Sin embargo, ya hemos utilizado 1, 2, 4 y 5, así que deben ser 8 y 10. 8 no es un factor de 140 por lo que el cuadro verde oscuro debe ser 10.

10	2	7	140
8	4	5	160
3	11	1	33
240	88	35	x

Solución Los números ocultos son, en orden, 10, 2, 7, 8, 4, 5, 3, 11 y 1.

RESPONDER

Comprobación 10 x 2 x 7 = 140; 8 x 4 x 5 = 160; 3 x 11 x 1 = 33; 10 x 8 x 3 = 240; 2 x 4 x 11 = 88; 7 x 5 x 1 = 35

Análisis Solución única.

Respuesta: **En la casilla verde oscura debe ir el número 10.**

Decíamos también sobre el *Yohaku* que se trata de un rompecabezas de la familia de los sudokus en el que hay que completar los espacios en blanco para que las celdas den la suma o el producto que se muestra en cada fila y columna.

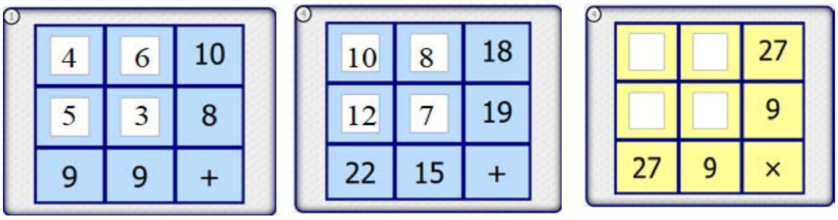
En el sitio web denominado **TRANSUM.ORG** pueden encontrar muchos problemas de este tipo. Hemos tomado prestados unos pocos para que practiquen antes de empezar con el cuarto reto que hemos propuesto más arriba. Dos son de sumar y uno de multiplicar.

		10
		8
9	9	+

		18
		19
22	15	+

		27
		9
27	9	×

Aquí tenemos las soluciones que hemos encontrado:



¿Cuántas soluciones han encontrado para el tercero?

Recuerden que pueden obtener más información sobre *Yohaku* visitando el sitio web https://www.yohaku.ca/

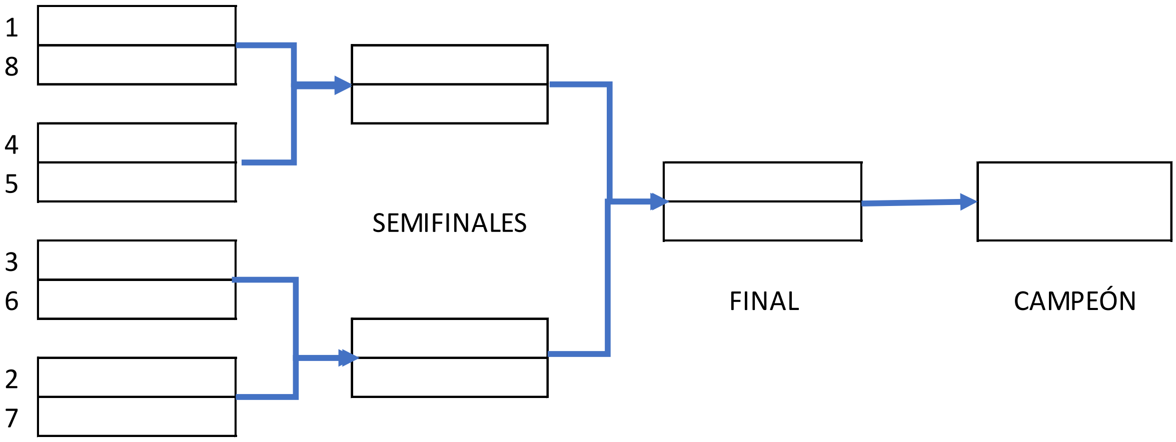
Ahora toca presentar las soluciones de los problemas que no pertenecían a la web Puzzle Library.

CAMPEONES

(Adaptado de "Juegos de lógica"; Ed ALMA; 2021)

Este problema de lógica tiene como objetivo averiguar el nombre de los jugadores que se enfrentan en cada fase para llegar a ser campeón del torneo de tenis; Participan 8 jugadores en los cuartos de final, teniendo en cuenta su posición en el ranking, los nombres de los participantes y las seis siguientes relaciones:

1. Carlos elimina al máximo favorito en la primera ronda, y al final es quien gana el torneo.
2. John llega hasta las semifinales pero allí Petrosky lo elimina.
3. Jamie, con un ranking par, elimina a David.
4. Javier empieza el torneo con el puesto 7 del ranking.
5. Joe ofrece mucha resistencia en el único partido que ha jugado.
6. Los rankings de John y de Frank suman lo mismo que el puesto de Javier en el ranking.



Proceso de Resolución

COMPRENDER

Datos

8 jugadores de tenis: Carlos, John, Petrosky, Jamie, David, Javier, Joe y Frank.

Juegan los cuartos de final de un torneo.

Objetivo

Averiguar el nombre de los jugadores que se enfrentan en cada fase para llegar a ser campeón del torneo de tenis.

Relación

1. Carlos elimina al máximo favorito en la primera ronda, y al final es quien gana el torneo.
2. John llega hasta las semifinales pero allí Petrosky lo elimina.
3. Jamie, con un ranking par, elimina a David.
4. Javier empieza el torneo con el puesto 7 del ranking.
5. Joe ofrece mucha resistencia en el único partido que ha jugado.
6. Los rankings de John y de Frank suman lo mismo que el puesto de Javier en el ranking.

Diagrama

El esquema de los cuartos, semifinales y final del torneo que presenta el propio problema.

PENSAR

Estrategias

ORGANIZAR LA INFORMACIÓN

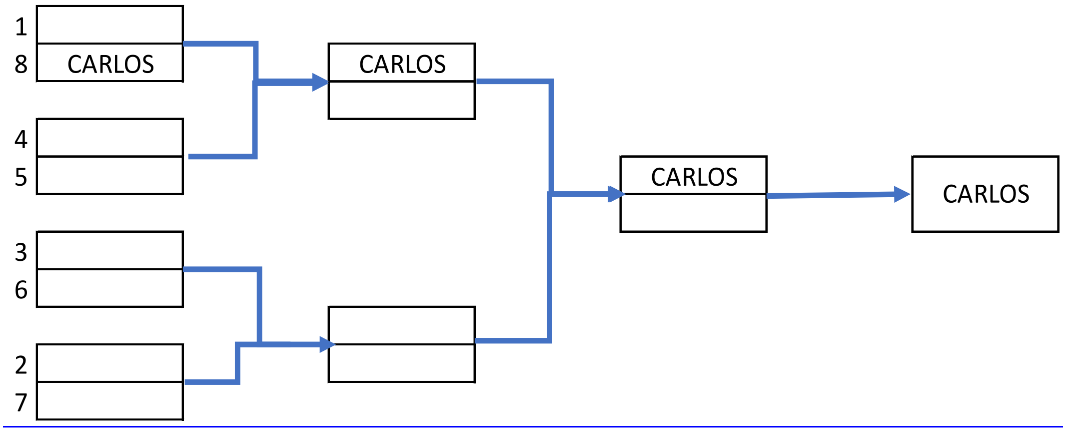
ELIMINAR

EJECUTAR

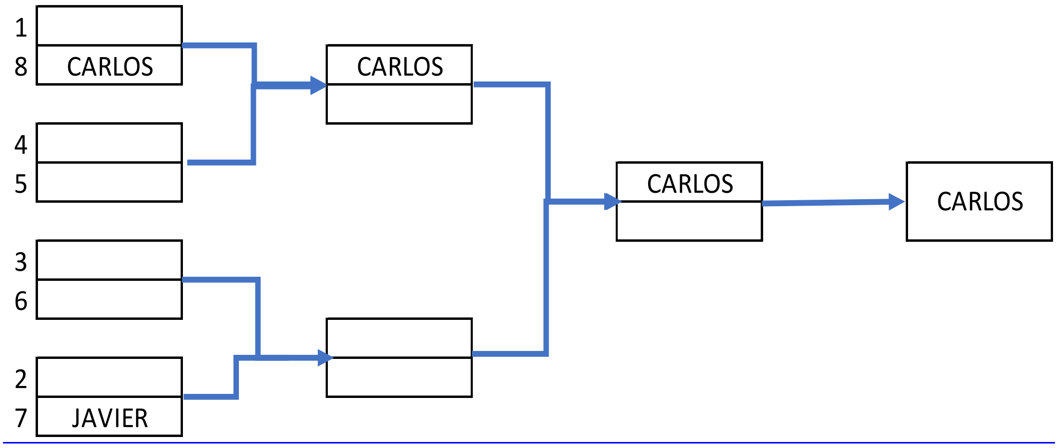
Veamos cómo ir aprovechando las informaciones del enunciado.

1.- Carlos elimina al máximo favorito en la primera ronda, y al final es quien gana el torneo.

Ya que Carlos elimina al máximo favorito, es decir, al que ostenta el número uno del ranking, Carlos tiene el número ocho. Y si es el campeón ha de figurar en todas las fases eliminatorias.



4.- Javier empieza el torneo con el puesto 7 del ranking.

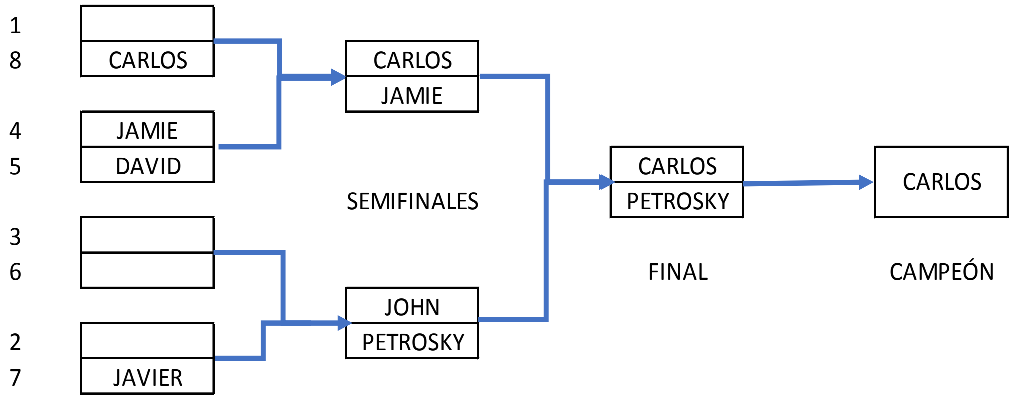


3.- Jamie, con un ranking par, elimina a David. No puede tener el ranking 2 ni el 8 Ha de ser el 4 o el 6.

2.- John llega hasta las semifinales pero allí Petrosky lo elimina.

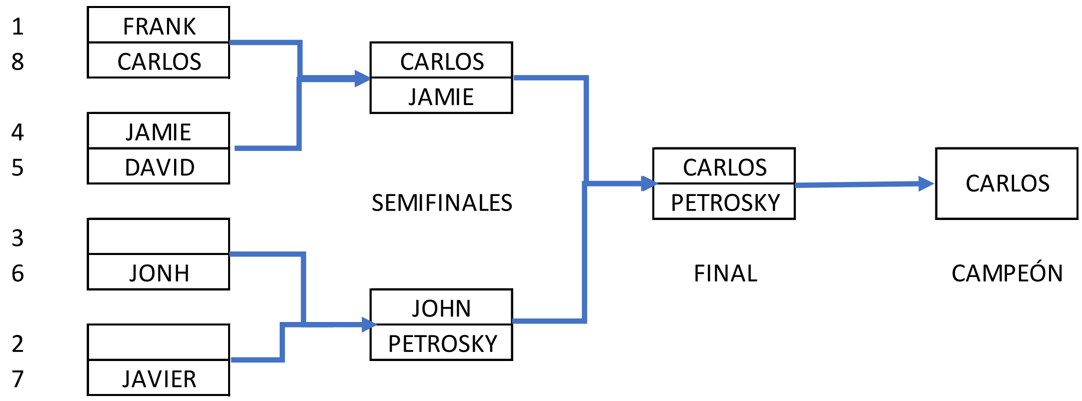
JONH y PETROSKY juegan el segundo encuentro de las semifinales. Y PETROSKY se enfrenta a CARLOS en la final, donde queda eliminado.

Así que Jamie y David juegan un partido del que resulta eliminado David. Dado que **no** pueden ser las parejas (1, 8) = (1, CARLOS), ni la (3, 6) donde interviene JONH, ni la (2, 7) donde juega PETROSKY, y ya que de todas ellas conocemos uno de los jugadores, han de ser la pareja (4, 5). Y eliminado DAVID es JAMIE el que pasa a la siguiente ronda.



6.- Los rankings de John y de Frank suman lo mismo que el puesto de Javier en el ranking.

Las sumas posibles son: 6 + 1, 5 + 2 o 4 + 3, pero estas dos últimas no son realizables al estar DAVID en el puesto 5 del ranking y JAMIE en el puesto cuatro. Nos queda el par (6, 1) con lo cual el puesto 6 es de JONH y el puesto 1 es de FRANK.

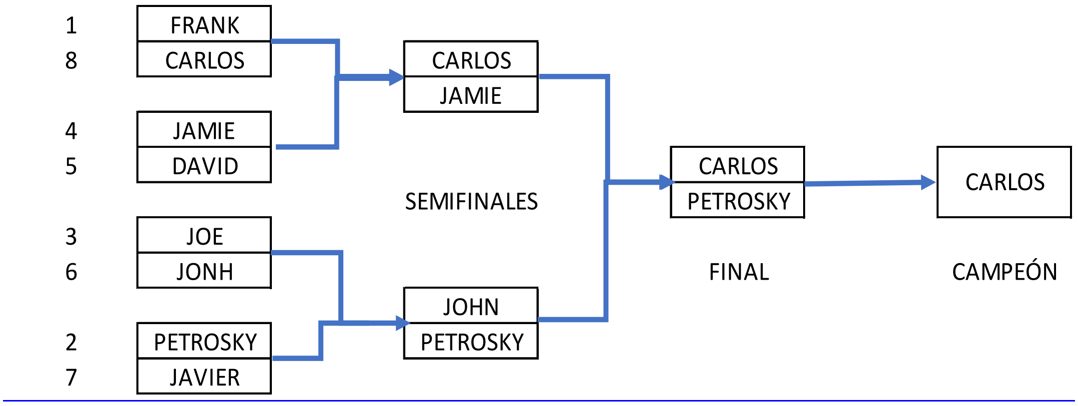


5.- Joe ofrece mucha resistencia en el único partido que ha jugado.

Como PETROSKY jugo con JAVIER en la primera ronda, y lo eliminó, ha de ser JONH el que se enfrentó a JOE.

Y esta es la solución.

<u>Solución</u>



RESPONDER

<u>Comprobación</u>

Basta con revisar una a una las relaciones y ver que se cumplen en el torneo.

<u>Análisis</u>

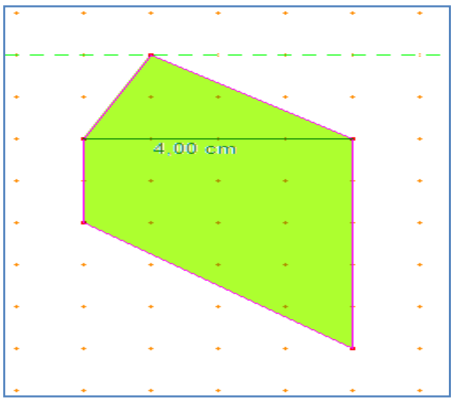
Solución única.

<u>Respuesta:</u> **En los cuartos se enfrentan Frank y Carlos, Jamie y David, Joe y John, Petrosky y Javier; en las semifinales se enfrentan Carlos y Jamie, John y Petrosky; en la final juegan Carlos y Petrosky, resultando ganador, y por tanto campeón, Carlos.**

ÁREAS EQUIVALENTES

(De un antiguo libro de geometría)

Dibuja un cuadrilátero equivalente (de igual área) al pentágono de la figura manteniendo cuatro de los vértices en su posición, y calcula su perímetro y su área. El lado del cuadrito de la retícula mide un centímetro. Justifica el procedimiento que sigues.



Proceso de Resolución

COMPRENDER

Datos

Un pentágono dibujado sobre una retícula. El lado del cuadrito de la retícula mide un centímetro. La diagonal dibujada en él mide 4 cm.

Objetivo

Dibuja un cuadrilátero equivalente y calcular su perímetro y su área.

Relación

El cuadrilátero ha de ser equivalente (de igual área) al pentágono de la figura. Y, además, mantener cuatro de los vértices en su posición.

Diagrama

El que ilustra el problema.

PENSAR

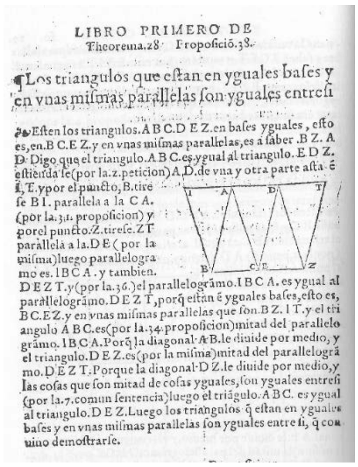
Estrategias

ORGANIZAR LA INFORMACIÓN mediante razonamiento geométrico

EJECUTAR

Ya lo decía Euclides en sus Elementos:

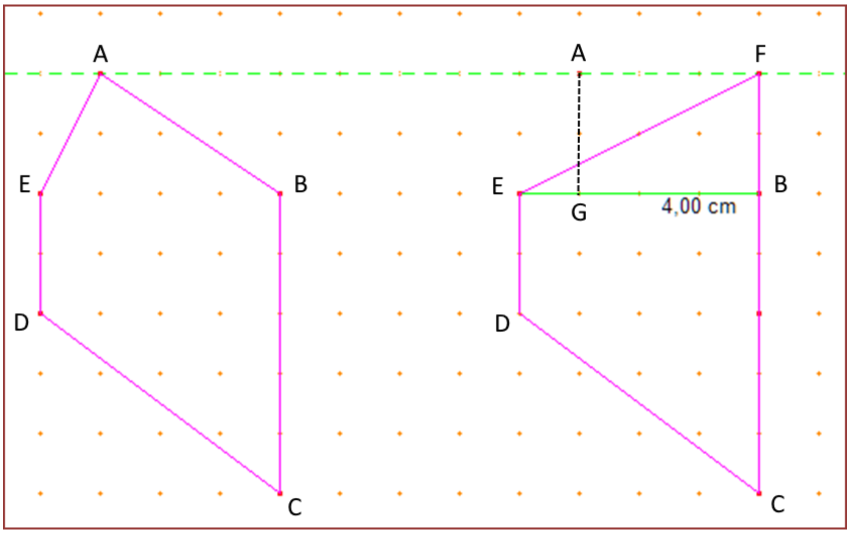
Si los vértices de dos triángulos están sobre líneas paralelas y sus bases son una misma, ambos triángulos tienen igual área.


LIBRO PRIMERO DE
Theorema.28 Proposició.38.

¶Los triangulos que estan en yguales bases y en vnas mismas parallelas son yguales entresi

Esten los triangulos. A B C. D E Z. en bases yguales, esto es, en. B C. E Z. y en vnas mismas parallelas, es a saber. B Z. A D. Digo que el triangulo. A B C. es ygual al triangulo. E D Z. estienda se (por la.2. peticion) A D. de vna y otra parte asta é I, T. y por el puncto, B. tire se B I. parallela a la C A. (por la.31. proposicion) y por el puncto. Z. tirese. Z T parallela a la. D E (por la misma) luego parallelogramo es. I B C A. y tambien. D E Z T. y (por la.36.) el parallelogrāmo. I B C A. es ygual al parallelogrāmo. D E Z T, porq̄ estan ē yguales bases, esto es, B C. E Z. y en vnas mismas parallelas que son. B Z. I T. y el triangulo A B C. es (por la.34. proposicion) mitad del parallelogrāmo. I B C A. Porq̄ la diagonal A B. le diuide por medio, y el triangulo. D E Z. es (por la misma) mitad del parallelogrāmo. D E Z T. Porque la diagonal D Z. le diuide por medio, y las cosas que son mitad de cosas yguales, son yguales entresi (por la.7. comun sentencia) luego el triāgulo. A B C. es ygual al triangulo. D E Z. Luego los triangulos q̄ estan en yguales bases y en vnas mismas parallelas son yguales entre si, q̄ conuino demostrarse.

Haciendo uso de este principio.

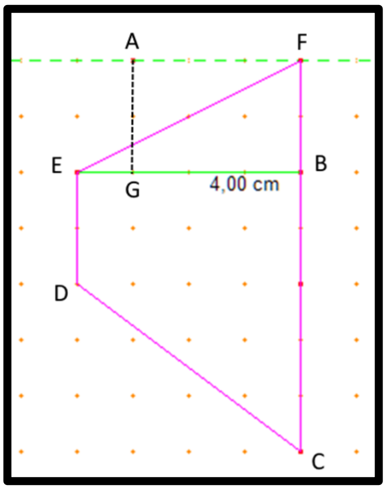


Dibujamos un segmento que una dos vértices no contiguos, por ejemplo E y B: (EB), y trazamos una paralela a este segmento por el vértice comprendido A: (AF).

Prolongamos uno de los lados que pasan por uno de los extremos del segmento B: (BF), y trazamos desde el otro vértice E que unimos antes, un nuevo segmento que tiene como extremos este vértice E y el punto de intersección de la paralela trazada anteriormente F con la prolongación del lado (EF).

El área del triángulo ABE en el pentágono original, es la misma que la del triángulo EFB después de hacer los dibujos indicados. Por tanto, el área del pentágono es la misma que la del cuadrilátero así construido. Ambos triángulos (ABE y FBE) tienen igual base (EB) y la misma altura (AG).

Los lados del cuadrilátero resultante son: EF, CF, DC y DE. Los lados CF y DE son medibles de inmediato sobre la cuadrícula (7 y 2 cm, respectivamente. Los lados EF y DC son hipotenusas de sendos triángulos rectángulos. Los catetos de EF miden 2 cm y 4 cm. Los catetos de DC miden 3 cm y 4 cm. Utilizando el Teorema de Pitágoras encontramos las medidas de sus hipotenusas.



EF = $\sqrt{20}$ cm

CF = 7 cm

DC = 5 cm

DE = 2 cm

Por tanto, el perímetro es 14 + $\sqrt{20}$ cm.

Considerando que el cuadrilátero es un trapecio de bases 7 cm y 2 cm, y altura 4 cm, el área es 4 x (7 + 2)/2 = 4,5 x 4 = 18 cm^2.

<u>Solución</u> Perímetro 14 + $\sqrt{20}$ cm y área 18 cm^2

RESPONDER

Comprobación

Se puede hacer la construcción sobre un geoplano y contar los segmentos para el perímetro y los cuadraditos de la cuadrícula para el área. O, también, utilizar GeoGebra para la construcción y pedir al programa las medidas de perímetro y área.

Análisis

La solución es única.

Con la misma técnica podemos conseguir un triángulo equivalente, lo que es un buen ejercicio de generalización para que lo practiquen los alumnos.

Respuesta: **El cuadrilátero construido a partir del pentágono es un trapecio de Perímetro $14 + \sqrt{20}$ cm y área 18 cm^2.**

Queremos ahora hablar de los Torneos de Resolución de Problemas que organiza nuestra Sociedad y de las Olimpiadas de Primaria y Secundaria que organiza la Federación.

Durante la pandemia que nos azotó, estas competiciones no se convocaron por las dificultades propias del confinamiento. Una vez pasado éste, se ha vuelto a la normalidad ¡y de qué manera!

Los Torneos

Torneo es la manera en que nuestra Sociedad ha designado estas competiciones entre alumnos y se centran en la Resolución de Problemas. El primero en crearse fue el de Secundaria, para alumnos de 2º de ESO. Años más tarde se consideró importante incluir a los alumnos de Primaria y a tal fin se convocó el Torneo de Primaria.

El Torneo de Secundaria lo dejaremos para su tratamiento en el próximo artículo y así no extendernos demasiado. Vamos a centrarnos en este artículo en el Torneo para los alumnos de Educación Primaria. La Convocatoria del mismo se encuentra en la siguiente dirección:

https://sinewton.es/olimpiadas/xvi-torneo-de-matematicas-para-6o-primaria-2023/

donde pueden encontrar toda la información: listado de alumnos presentados, pruebas, instrucciones, formularios de inscripción, las bases y problemas de fases anteriores.

V Olimpiada Matemática Nacional Alevín

Los seis representantes de Canarias en la V Olimpiada Matemática Nacional Alevín, que será organizada por la **Sociedad Canaria Profesorado de Matemáticas "Luis Balbuena Castellano"**, serán los/as tres ganadores/as provinciales.

Este año la V Olimpiada Matemática Nacional Alevín se celebró en Gran Canaria y fue la **Sociedad Canaria Profesorado de Matemáticas "Luis Balbuena Castellano"** la encargada de su organización. La Olimpiada se celebró entre los días 27 y 30 de junio de 2023-

El Cuestionario correspondiente a la Primera Fase es complejo para presentarlo aquí. Presentaremos alguna de las pruebas correspondientes a la Tercera Fase con el fin de que nuestros lectores intenten resolver las mismas, salvo uno de los problemas que presentaremos resuelto.

INTERCAMBIO DE BOLICHES

Pablo llega a la escuela con 76 boliches pequeños.

Cambia todos los que puede por boliches medianos. Por cada boliche mediano debe dar el mismo número de boliches pequeños a cambio.

A continuación, cambia el mayor número posible de boliches medianos por boliches grandes. Por cada boliche grande debe dar siempre el mismo número de boliches medianos a cambio.

Al final de los intercambios, Pablo tiene tres boliches grandes, cuatro boliches medianos y un boliche pequeño.

Averigua cuántos boliches pequeños dio Pablo a cambio de un boliche mediano y cuántos boliches medianos dio a cambio de un boliche grande.

Explica cómo has obtenido la respuesta.

Proceso de Resolución

COMPRENDER

Datos

Pablo llega a la escuela con 76 boliches pequeños.

Cambia todos los que puede por boliches medianos.

A continuación, cambia el mayor número posible de boliches medianos por boliches grandes.

Al final de los intercambios, Pablo tiene tres boliches grandes, cuatro boliches medianos y un boliche pequeño.

Objetivo

Averigua cuántos boliches pequeños dio Pablo a cambio de un boliche mediano y cuántos boliches medianos dio a cambio de un boliche grande.

Relación

Por cada boliche mediano debe dar el mismo número de boliches pequeños a cambio.

Por cada boliche grande debe dar siempre el mismo número de boliches medianos a cambio.

Diagrama

Tabla

PENSAR

Estrategias

Ensayo y Error

Organizar la Información

EJECUTAR

Procedimiento mixto: por deducciones, y después por tentativas, experimentando con distintos valores..

Deducir que, como al final queda un boliche pequeño, serán cambiados 75 boliches pequeños por 3 boliches grandes y 4 boliches medianos.

Proceder por tentativas organizadas como, por ejemplo, en la tabla siguiente que presenta todos los casos posibles correspondientes a 3 boliches grandes + 4 boliches medianos = 75 boliches pequeños:

Nº boliches pequeños por un boliche mediano	Nº boliches pequeños por 4 boliches medianos	Nº boliches pequeños restantes por 3 boliches grandes	Nº boliches pequeños por un boliche grande	Nº boliches medianos por un boliche grande
2	8	67	67 no divisible por 3	ninguno
3	12	63	63/3 = 21	21/3=7
4	16	59	59 no divisible por 3	Ninguno
5	20	55	55 no divisible por 3	Ninguno
6	24	51	51/3 = 17	17/6 ninguno
7	28	47	47 no divisible por 3	Ninguno
8	32	43	43 no divisible por 3	ninguno
9	36	39	39/3 = 13	13/9 ninguno
10	40	35	35 no divisible por 3	Ninguno
11	44	31	31 no divisible por 3	Ninguno
12	48	27	27/3 = 9	Ninguno**

** porque se necesitan 12 por un boliche mediano (9/12)

O bien, proceder por deducciones, por ejemplo, considerar que 75 puede ser descompuesto en 3 × 25 y 5 × 15; deducir que los cambios posibles son:

3 boliches pequeño por uno mediano: resultado 25 medianos (1ª posibilidad)

25 boliches pequeños por uno mediano: resultado 3 medianos (incompatible con el número final de medianos)

5 boliches pequeños por uno mediano: resultado 15 medianos (2ª posibilidad)

15 boliches pequeños por uno mediano: resultado 5 medianos (3ª posibilidad)

Retomar el mismo razonamiento para el cambio de los boliches medianos con los grandes, descomponiendo los números 25, 15 y 5, disminuidos en 4, en productos de dos factores:

1ª posibilidad: 25 – 4 = 21. Dado que 21 ÷ 3 = 7, la solución «7 boliches medianos a cambio de uno grande» es posible y da, como resultado, exactamente 3 boliches grandes;

2ª posibilidad: 15 – 4 = 11. Dado que 11 no es divisible por 3, esta posibilidad se elimina;

3ª posibilidad: 5 – 4 = 1. Dado que 1 no es divisible por 3, esta posibilidad se elimina.

También podemos observar que un boliche grande debe valer más de 4 boliches medianos desde el momento que han sido hechos todos los cambios posibles. Proceder entonces por tentativas a partir de 5 medianos por uno grande, se tendría entonces que 75 boliches pequeños corresponden a 19 boliches medianos y esto no es posible porque 75 no es múltiplo de 19. Análogamente verificar que no es posible 6 medianos por uno grande mientras que sí va bien 7 medianos por uno grande. Puesto que 75 pequeños equivalen a 25 (= 21 + 4) medianos, deducir que uno mediano equivale a 3 pequeños. Estar atentos a que con valores superiores a 7 medianos por uno grande no se pueden tener soluciones.

O también por vía algebraica:

Indicando con p ($p > 1$) el número de boliches pequeños para obtener un boliche mediano y con m ($m > 4$) el número de boliches medianos para obtener uno grande, deducir que para obtener un boliche grande se necesitan mp boliches pequeños y por tanto, que $3mp + 4m = 75$. Encontrar la solución por tentativas sobre p y conseguir como consecuencia m, o viceversa, por tentativas sobre m y conseguir p.

$$3mp + 4m = 75 \rightarrow 3mp = 75 - 4m \rightarrow p = (75 - 4m)/3m$$

Si m = 2 → p = (75 – 8)/6 = 67/ 6   no

Si m = 3 → p = (75 – 12)/9 = 63/9 = 7

Si m = 4 → p = (75 – 16)/12 = 59/12   no

Si m = 5 → p = (75 – 20)/15 = 55/15   no

Si m = 6 → p = (75 – 24)/18 = 51/18   no

Si m = 7 → p = (75 – 28)/21 = 47/21   no

...

43/24   no

39/27   no

33/31   no

Sólo encontramos m = 3 y p = 7

<u>Solución</u>

3 boliches pequeños a cambio de uno mediano

7 boliches medianos a cambio de uno grande

RESPONDER

<u>Comprobación</u>

3 x 3 x 7 + 4 x 3 + 1 = 63 + 12 + 1 = 76

<u>Análisis</u>

Solución única.

<u>Respuesta:</u> **Pablo dio «3 boliches pequeños a cambio de uno mediano» y «7 boliches medianos a cambio de uno grande».**

CUADRADO MÁGICO

En las casillas del cuadrado de abajo, deben estar insertados todos los números desde el 1 al 16 de manera que la suma de cuatro de ellos situados sobre una misma fila o sobre una misma columna o sobre las diagonales sea siempre la misma.

2	6	15	____
13	3	10	____
____	____	____	____
____	____	____	____

Han sido ya escritos los números 3, 6, 10, 12, 13 y 15.

Completa este cuadrado con los números que faltan.

Explica de forma detallada tu procedimiento.

LAS PULSERAS DE LUCÍA

Lucía tiene una bolsa con 100 cuentas amarillas y otra con 100 cuentas rojas. Hace cuatro pulseras de cuentas de colores para sus amigas.

Para cada pulsera enhebra una cuenta roja y dos amarillas y sigue enhebrando cuentas de la misma manera varias veces, para terminar con una cuenta roja.

Una vez terminada la pulsera, Lara cuenta las cuentas rojas que ha utilizado y ve que son doce.Después de terminar las cuatro pulseras para sus amigas, le gustaría hacerse una para ella, igual que las demás.

¿Serán suficientes las cuentas amarillas que quedan en la bolsa?

Muestra cómo has llegado a la respuesta y escribe el número de cuentas amarillas que faltan o sobran.

SOBRE EL PLANETA ALFA

El capitán Zapata acaba de aterrizar con su nave espacial en el planeta Alfa, habitado por tres extraterrestres, uno vestido de azul, otro de rojo y otro de amarillo.

El capitán sabe que los tres extraterrestres se llaman Alex, Blas, Carlos y que sólo uno dice siempre la verdad y los otros dos siempre mienten.

Pregunta a cada uno de ellos: "¿Cómo te llamas?".

El extraterrestre vestido de azul responde: "Me llamo Carlos". Luego añade: "Mi amigo vestido de amarillo no se llama Alex".

El extraterrestre vestido de rojo responde: "Mi amigo vestido de azul no se llama Alex".

El extraterrestre vestido de amarillo responde: "Me llamo Blas". Y concluye: "Mi amigo vestido de rojo no se llama Carlos".

Relaciona cada extraterrestre con el nombre correcto y explica cómo has llegado a la respuesta.

GANAR JUGANDO A LOS DADOS

En un stand del Siam Park, por un euro, puedes jugar a un juego de dados y elegir jugar según una de las dos reglas siguientes:

1ª regla del juego:

"El jugador lanza un dado dos veces seguidas, si la suma de los números obtenidos es mayor o igual a 9, el jugador gana un peluche, en caso contrario ha perdido".

2ª regla del juego:

"El jugador lanza un dado: si obtiene un 6, ha ganado un peluche, en caso contrario tiene derecho a volver a lanzar el dado y gana el peluche si obtiene un 6, en caso contrario ha perdido".

¿Es más ventajoso elegir la 1ª regla o la 2ª?

Explique su respuesta

Las Olimpiadas

Sobre la Olimpiada de Secundaria haremos lo mismo que con el Torneo. Lo dejaremos para el próximo artículo y aquí volcaremos los problemas de la Olimpiada Alevín para alumnos de Primaria, como retos para nuestros lectores, y uno que daremos resuelto.

Para tener una mejor idea del desarrollo de estas Olimpiadas, realizadas en las islas de Gran Canaria y Tenerife, recomendamos que lean el artículo “XXXIII Olimpiada Matemática Nacional Junio, la olimpiada que nos chifló”, escrito por Juan Francisco Hernández Rodríguez presidente en ese momento de nuestra Sociedad, publicado en la revista SUMA de la FESPM número 104, correspondiente a septiembre de 2023, páginas 119 a 122, y profusamente ilustrado.

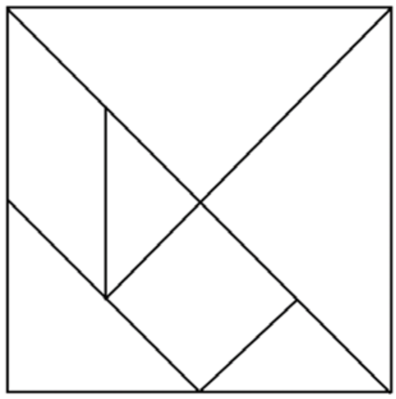
Estos son los problemas de la prueba de Primaria:

A Yaiza le encantan las matemáticas y le ha pedido a su padre, que es carpintero, que le construya un Tangram de madera, de tal manera que el cuadrado pequeño tenga 6 cm de lado.

¿Cuánto medirá el lado del Tangram cuando el padre termine de construirlo?

¿Cuánto medirá el área del romboide?

Explica tu razonamiento.



La Fiesta del Plátano de Gáldar se celebró durante una semana de noviembre, de miércoles a domingo. Nayra, Gara, Airam, Rayco y Dácil se ofrecieron voluntarios, cada uno un sólo día, para estar en el puesto de venta de plátano en la Plaza de Santiago de Gáldar: el día que les tocó, uno de ellos vendió 18 kg de plátanos, otro 20 kg, otro 21 kg, otro 23 kg y otro 26 kg.

Se sabe que:

- Rayco estuvo en el puesto el miércoles.
- El que estaba en el puesto el sábado vendió 2 kg menos que Dácil, pero 3 kg más del que estaba el jueves.
- Gara estuvo en el puesto un día distinto al sábado.
- Quien estuvo en el puesto el viernes vendió más que los demás.
- Nayra estuvo en el puesto el día antes que Gara.

¿Qué día estuvo Airam en el puesto y cuántos kilos de plátano vendió?

Explica tu razonamiento.

En la clase de María se llevó a cabo una encuesta para elegir su lugar favorito de la isla. Cada uno de los 26 alumnos indicó, en ella, su lugar de la isla favorito eligiendo uno entre las Dunas de Maspalomas, El Roque Nublo, Vegueta y La Playa de Las Canteras.

- 21 niños no eligieron Vegueta.
- 22 niños no eligieron El Roque Nublo.
- Las Canteras lo eligieron 3 niños más que Las Dunas de Maspalomas.

¿Cuántos niños eligieron Las Dunas de Maspalomas, cuántos La playa de las canteras, cuántos el Roque Nublo y cuántos Vegueta?

Explica tu razonamiento.

Hay 50 inscripciones para una excursión en guagua a Artenara, el pueblo más alto de la isla de Gran Canaria, para contemplar las hermosas vistas del Roque Nublo y del Roque Bentayga.

El precio es de 60 euros por persona.

En el último momento, algunas personas se dan de baja y no quieren pagar la cuota. Los organizadores obligan, a los que se han dado de baja, a pagar una penalización: cada uno debe pagar tantos euros como personas se den de baja (si sólo una persona se da de baja pagará 1€, si dos personas se dan de baja pagarán 2€ cada una, si tres personas se dan de baja pagarán 3€ cada una, y así sucesivamente).

¿Cuál es la cantidad de dinero mínimo que recaudarán los organizadores del viaje?

Explica tu razonamiento.

Éste es el quinto problema de la prueba, que ofrecemos resuelto:

CARRERAS EN EL PARQUE

Isora y Ubay hacen carreras en el parque Romano de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria a lo largo de un circuito que forma un anillo de 9450 metros de longitud. Isora emplea generalmente 45 minutos para hacer el giro completo y Ubay lo hace en 30 minutos. Hoy lo recorren en sentidos opuestos. Justo a las 10, Isora se cruza con Ubay y lo saluda, y cada uno prosigue su recorrido por el sendero en el mismo sentido que antes, a la misma velocidad.

¿A qué hora se encontrarán de nuevo Isora y Ubay?

Explica cómo has encontrado tu respuesta y muestra los cálculos que has hecho.

Proceso de Resolución

COMPRENDER

Datos

Isora y Ubay hacen carreras en un anillo de 9450 metros de longitud. Isora emplea generalmente 45 minutos para hacer el giro completo y Ubay lo hace en 30 minutos. Hoy lo recorren en sentidos opuestos.

Objetivo

A qué hora se encontrarán de nuevo Isora y Ubay.

Relación

Justo a las 10, Isora se cruza con Ubay y lo saluda, y cada uno prosigue su recorrido por el sendero en el mismo sentido que antes, a la misma velocidad.

Diagrama

Tabla

PENSAR

Estrategias

Ensayo y Error

Organizar la Información

EJECUTAR

Determinar el tiempo entre encuentros sucesivos de dos personas que recorren un circuito de 9450 m, en sentidos opuestos, a velocidades constantes: una tarda 45 minutos en completar una vuelta al recorrido, la otra, 30 minutos.

Entender que las dos personas se encuentran a las 10 en un punto determinado del recorrido, que siguen alejándose la una de la otra y que se acercarán para volver a encontrarse. Es decir, que uno hace una parte del camino y el otro la otra parte, y que, cuando se vuelven a encontrar, estas dos partes representan un recorrido completo, o sea, 9450 metros. (Todo esto se puede representar dibujando los dos sentidos de la marcha en un circuito del tipo de la figura).

Comprender entonces que, si Ubay tarda 30 minutos en hacer todo el recorrido e Isora 45 minutos, significa que Ubay es más rápido y su parte del recorrido será más larga que la de Isora, pero, como ya se ha dicho, la suma de las dos partes es un recorrido entero de 9450 metros.

Sólo bajo la condición de la percepción de que la suma de las dos partes es el recorrido completo se puede pasar a los valores numéricos necesarios: recorrer una parte a una velocidad de 9450 m en 30 minutos y la otra parte a una velocidad de 9450 m en 45 minutos.

Con ensayos sucesivos, por ejemplo 9450 m en 30 minutos corresponden a 4725 m en 15 minutos y 9450 m en 45 minutos corresponden a 3150 m en 15 minutos y, ambos juntos 4725 + 3150 = 7875 metros en 15 minutos (lo que es insuficiente). A continuación, tras transformar en metros por minuto, hallar las dos velocidades: 315 y 210 metros por minuto, y llegar después de algunos ensayos a los 18 minutos.

Ubay: 9450 m en 30 min → 9450 : 30 = 315 m/min

Isora: 9450 m en 45 min → 9450 : 45 = 210 m/min

Tiempo (min)	Distancia Ubay (m)	Distancia Isora (m)	Distancia Juntos (m)	9450 m
10	315 x 10 = 3150	210 x 10 = 2100	3150 + 2100 = 5250	< NO
15	315 x 15 = 4725	210 x 15 = 3150	4725 + 3150 =7875	< NO
16	315 x 16 = 5040	210 x 16 = 3360	5040 + 3360 = 8400	< NO
17	315 x 17 = 5355	210 x 17 = 3570	5355 + 3570 = 8925	< NO
18	315 x 18 = 5670	210 x 18 = 3780	5670 + 3780 = 9450	=
19	315 x 19 = 5985	210 x 19 = 3990	5985 + 3990 = 9975	> NO

Para 18 minutos de tiempo, entre los dos completan el recorrido. Por tanto, se encuentran 18 minutos más tarde de las 10.

También podemos considerar trayectorias simultáneas (suma de las dos velocidades) que conducen a 525 m por minuto seguido de la división 9450 ÷ 525 = 18 minutos.

Asimismo, podemos proceder por tanteo, sin tener en cuenta los 9450 m, pero expresando las velocidades en fracciones del recorrido/por minuto: 1/30 y 1/45 del recorrido/minuto, deteniendo el procedimiento en el 18º minuto, cuando la suma de las dos fracciones sea igual a 1.

O también considerando trayectorias simultáneas (suma de las dos velocidades) que conducen a 1/30+1/45=5/90=1/18 de la trayectoria por minuto, seguida de la división 1÷ (1/18) =18.

Evidentemente, son posibles otros procedimientos: algebraicamente o con representaciones gráficas de las dos rectas que representan, para la primera, la distancia recorrida por una de las personas en función del tiempo (función lineal creciente); para la segunda, el complemento de la distancia que debe recorrer la segunda persona (función afín decreciente).

Solución

a las 10:18 horas, o bien, "después de 18 minutos"

RESPONDER

Comprobación

$9450/45 = x/18 \rightarrow x = 9450 \cdot 18/45 = 170100/45 = 3780$

$9450/30 = y/18 \rightarrow y = 9450 \cdot 18/30 = 170100/30 = 5670$

$x + y = 3780 + 5670 = 9450$ m

Análisis

Solución única.

Respuesta: **Isora y Ubay se encontrarán después de 18 minutos, es decir, a las 10:18 horas**

Como ven, este último problema está resuelto, tal y como habíamos anunciado, ahora les toca a ustedes, queridos lectores, resolver el resto.

Y un último desafío para los alumnos de los primeros cursos, que sirve de sugerencia para planteamientos semejantes por parte de los profesores.

ENCUENTRA EL PATRÓN.

(PROBLEM 13.10. Publicado por Martin Gardner en *The Colossal Book of Short Puzzles & Problems*)

El rompecabezas que se muestra en la Figura 13.1 proviene de una edición especial de la revista francesa *Science et Vie* (septiembre de 1978) que se dedicó enteramente a las matemáticas recreativas. En cada fila el tercer patrón es obtenido de los dos primeros aplicando una regla.

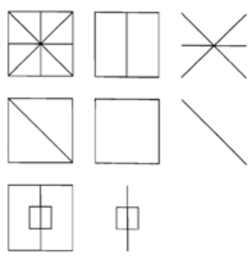


Figura 13.1

¿Cuál es la regla?

¿Qué patrón va en el espacio en blanco de la tercera fila?

Bueno, ya saben, aunque seamos pesados terminaremos con nuestro *mantra* particular:

Queremos pensar que nuestras propuestas tienen uso en el aula. Eso nos alegraría mucho y también al resto de lectores. Nos repetimos: vamos, anímense… ¡Si es divertido! Hagan lo que les pedimos: resuelvan los problemas y nos envían las soluciones (o las dudas y errores encontrados) para nosotros publicarlas aquí. No sólo es divertido, también es ¡muy interesante!

Esperamos que hayan pasado un buen verano. Hasta el próximo ejemplar de la revista

Un saludo afectuoso del **Club Matemático.**

El Club Matemático está formado por los profesores **José Antonio Rupérez Padrón** y **Manuel García Déniz**, profesores jubilados del IES de Canarias-Cabrera Pinto (La Laguna) y del IES Tomás de Iriarte (Santa Cruz de Tenerife), respectivamente. jaruperez@gmail.com / mgarciadeniz@gmail.com