DISEÑO DE ELENA VERDEJO DE TORO

Enunciados y Soluciones a los Problemas

SOCIEDAD CASTELLANO MANCHEGA DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS
S.C.M.P.M.

XXV OLIMPIADA

Autor
Juan Martínez-Tébar Giménez

Esta publicación se distribuye de forma gratuita al profesorado de matemáticas de los centros de secundaria de Castilla la Mancha

PRESENTACIÓN

La Olimpiada Matemática es una actividad organizada con la finalidad de contribuir a desarrollar la competencia matemática entre los alumnos de primer y segundo ciclos de Educación Secundaria. Permite además intercambiar experiencias y compartir propuestas didácticas por parte de los profesores de los diferentes centros de la provincia de Albacete. También con ella se intenta sensibilizar a la sociedad sobre la necesidad de mejorar una educación matemática que potencie el desarrollo personal y la integración de unos ciudadanos libres y responsables en el siglo XXI. Son propósitos de esta actividad:

- Potenciar el razonamiento matemático a través de la resolución de problemas.
- Fomentar la capacidad de comunicación y argumentación matemáticas de los estudiantes.

La riqueza de un problema no se encuentra en su resolución, sino en la variedad de puntos de vista que nacen de los diferentes “resolutores”, el enunciado debe invitar a la asunción de riesgos en la interpretación, a que cada uno marque sus límites, a que cada uno, en fin, haga suyo el planteamiento y obtenga placer al dedicar tiempo y esfuerzo a su resolución, aunque ésta no se alcance.

.

En esta edición los finalistas han sido:

PRIMARIA	
ALMANSA JIMÉNEZ	PEDRO
COLLADO JIMÉNEZ	LUCÍA
FLORES CANTOS	LIDIA
GARRIDO CAMPAYO	JAVIER
MIRA VALIENTE	JOSÉ LUIS
NAVARRO MORENO	VÍCTOR
NOBLEJAS CARRETO	VÍCTOR
PICAZO HUERTA	ALEX
TORRECILLAS LASERNA	GERMÁN
ZHURAVLEV	DANIEL

CICLO 12-14		CICLO 14-16	
GARCÍA CANDELAS	OSCAR	AZAÑA MUÑOZ	JORGE
GARCÍA CERDÁN	FERNANDO	BLÁZQUEZ MARTÍNEZ	FRANCISCO JAVIER
GONZÁLEZ LÓPEZ	NEREA	FERNÁNDEZ CERRO	CARMEN MARÍA
HURTADO BLÁZQUEZ	ESTHER	GARCÍA GARCÍA	ALEJANDRO
KINASH	VLADYS	LISÓN SANTOS	JOSÉ MANUEL
ORTEGA PARRA	PATRICIA	LÓPEZ MATILLA	JUAN
PALACIOS ALMENDROS	PEDRO	MANSO GARCÍA-MAURIÑO	JUAN
RAMÍREZ ALFARO	JUAN	ORTEGA RODRÍGUEZ	JOSÉ DAVID
SÁEZ GONZÁLEZ	LUCÍA	ROCA SÁNCHEZ	TOMÁS
SERRANO GÓMEZ	JUAN MIGUEL	YE	RICHENG

Profesores y alumnos finalistas en el IES Julio Rey Pastor de Albacete

Premio a Bernardino del Campo López

En el **DOCM** de 25 de Noviembre de 2014 :
Resolución de 13/11/2014, de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes, por la que se premian proyectos de excelencia en buenas prácticas educativas que impulsan los centros docentes y se premia la excelencia y el especial esfuerzo del profesorado de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha a lo largo de su vida profesional. [2014/15152]
Se premia y se reconoce la labor del Catedrático de Matemáticas del IES Julio Rey Pastor de Albacete **D. Bernardino del Campo López**

Bernardino es socio fundador de la SCMPM de la que ha sido durante muchos años su secretario y es en la actualidad su tesorero.
Los méritos de Bernardino son tantos que sería larga su exposición, pero es de todos conocida su excelencia como profesor, solamente superada por sus valores personales y humanos.

Desde la SCMPM nos congratulamos del premio y felicitamos al premiado.

¡Enhorabuena Nino!

XXII Olimpiada Provincial de Albacete

ÍNDICE

PRESENTACIÓN.....3

Premio a Bernardino del Campo López 5

Nivel Primaria 9

Primera Fase 9

F.1 (Primaria) Problema 1. LAS PORCIONES DE PIZZA 9
F.1 (Primaria) Problema 2. CONTANDO CUADRADOS 10

F.1 (Primaria) Problema 3. LA LIGA DE FÚTBOL.....10

F.1 (Primaria) Problema 4. ALFOMBRA 10

F.1 (Primaria) Problema 5. CONTANDO CÍRCULOS 11

F.1 (Primaria) Problema 6 JUEGA AL 37. 11

Segunda Fase 12

F.2 (Primaria) Problema 1 EL FLAUTISTA DE HAMELIN 12

F.2 (Primaria) Problema 2 EL ÁREA DEL TRIÁNGULO.....12

F.2 (Primaria) Problema 3 CUADRADOS CON FICHAS DE DOMINÓ 13

Fase Final 14

F.F (Primaria) Problema 1 CHÓCALA 14

F.F (Primaria) Problema 2 FRACCIONES. 14

F.F (Primaria) Problema 3 EDADES 14

Nivel 12/14 15

Primera Fase 15
F.1 (12/14) Problema 1. CUENTAKILÓMETROS 15
F.1 (12/14) Problema 2. AÑO INTERNACIONAL DE LA CRISTALOGRAFÍA 15
F.1 (12/14) Problema 3. COLLARES.....16
F.1 (12/14) Problema 4. DIVIDIR EL CÍRCULO.....16

F.1 (12/14) Problema 5. DADOS.....17

F.1 (12/14) Problema 6. DE REBAJAS 17

Segunda Fase 18
F.2 (12/14) Problema 1. ÁNGULO MISTERIOSO.....18

F.2 (12/14) Problema 2. JUGANDO A MÚLTIPOS.....18
F.2 (12/14) Problema 3. BUSCANDO A ALGORITMI 18

Fase Final 19

XXV OLIMPIADA

F.F (12/14) Problema 1. DADOS DE COLORES.....19
F.F (12/14) Problema 2. CALCULA EL VALOR DE X 20
F.F (12/14) Problema 3. FALSA MONEDA.....20

Nivel 14/16 21

Primera Fase 21
F.1 (14/16) Problema 1. AÑO INTERNACIONAL DE LA CRISTALOGRAFÍA. 21
F.1 (14/16) Problema 2. SALUDAMOS A 2014. 22

F.1 (14/16) Problema 3. NO ES TAN DIFÍCIL 22
F.1 (14/16) Problema 4. PERÍMETRO.....22

F.1 (14/16) Problema 5. ESPIRAL DE DURERO 23
F.1 (14/16) Problema 6. NUEVOS MÉDICOS. 23

Segunda Fase 24
F.2 (14/16) Problema 1. TRIÁNGULO EN CUADRADO.....24
F.2 (14/16) Problema 2. JUGANDO A LAS CARTAS 24
F.2 (14/16) Problema 3. CALCULEMOS ÁREAS 25

Fase Final.....25
F.F (14/16) Problema 1. ÁREAS ESCONDIDAS.....25
F.F (14/16) Problema 2. 17 JAEM 26

F.F (14/16) Problema 3. PARACAIDISTAS 26

Soluciones 27

Solución - Fase 1- (Primaria) -LAS PORCIONES DE PIZZA.....27

Solución - Fase 1- (Primaria)- CONTANDO CUDRADOS.....27

Solución - Fase 1- (Primaria) -LIGA DE FÚTBOL.....28

Solución - Fase 1- (Primaria) - ALFOMBRA 30

Solución - Fase 1- (Primaria) - CONTANDO CÍRCULOS 30

Solución - Fase 1- (Primaria)- JUEGA AL 37 31

Solución - Fase 2- (Primaria) - EL FLAUTISTA DE HAMELIN.....31

Solución - Fase 2- (Primaria) - EL ÁREA DE UN TRIÁNGULO 32

Solución - Fase 2- (Primaria) - CUADRADOS CON FICHAS DE DOMINÓ.....34

Solución - Fase Final- (Primaria) - CHÓCALA.....35

Solución - Fase Final- (Primaria)-FRACCIONES 36

Solución - Fase Final- (Primaria) - EDADES 39
Solución - Fase 1 - (12/14) – CUENTAKILÓMETROS. 40
Solución - Fase 1 - (12/14) – AÑO INTERNACIONAL DE LA CRISTALOGRAFÍA.....40
Solución - Fase 1 - (12/14) – COLLARES.....41
Solución - Fase 1 - (12/14) – DIVIDIR EL CÍRCULO. 41
Solución - Fase 1 - (12/14) – DADOS. 41

Solución - Fase 1 - (12/14) –DE REBAJAS. 42
Solución - Fase 2 - (12/14) – ÁNGULO MISTERIOSO.....42
Solución - Fase 2 - (12/14) – JUGANDO A MÚLTIPLOS. 42
Solución - Fase 2 - (12/14) – BUSCANDO A ALGORITMI 44
Solución - Fase Final - (12/14) – DADOS DE COLORES 44
Solución - Fase Final - (12/14) –CALCULA EL VALOR DE X 45
Solución - Fase Final - (12/14) – FALSA MONEDA. 46
Solución - Fase 1 - (14/16) – AÑO INTERNACIONAL DE LA CRISTALOGRAFÍA. 47
Solución - Fase 1 - (14/16) – SALUDAMOS A 2014.....48
Solución - Fase 1 - (14/16) – NO ES TAN DIFÍCIL.....48
Solución - Fase 1 - (14/16) – PERÍMETRO.....48
Solución - Fase 1 - (14/16) –LÍO DE BAILE.....48
Solución - Fase 1- (14/16) – COLOCANDO MANZANAS.....49
Solución - Fase 2 - (14/16) –TRIÁNGULO EN UNCUADRADO 49
Solución - Fase 2 - (14/16) –JUEGO DE CARTAS.....49
Solución - Fase 2 - (14/16) –CALCULEMOS ÁREAS 52
Solución - Fase Final - (14/16) – REBUSCANDO NÚMEROS.....52
Solución - Fase Final - (14/16) –17 JAEM. 53
Solución - Fase Final - (14/16) –PARACAIDISTAS.....53

XXV Olimpiada

Albacete 2014

Nivel Primaria

Primera Fase

F.1 (Primaria) Problema 1. LAS PORCIONES DE PIZZA

A mis amigos y a mí nos encanta la pizza. Esto está muy bien porque siempre sabemos qué tipo de comida pedir. Hay un pequeño problema. A menudo terminamos discutiendo sobre la cantidad que cada uno ha comido. Nos gusta ser justos y repartir las pizzas por igual ¿Nos puedes ayudar?

Si tuviéramos 1 pizza y quisiéramos compartirla en partes iguales entre 2 de nosotros, ¿cuánta pizza correspondería a cada uno?

¿Cuánto tendría cada uno de nosotros si tuviéramos 1 pizza para compartir en partes iguales entre 3 personas? A veces, tenemos un poco de pizza de sobra que nos recalentamos para el día siguiente.

Si tengo 1/2 una pizza y quiero dividirla entre 2 de nosotros, ¿qué fracción de la pizza entera es lo que cada uno obtenemos?

Si había 1/3 de una pizza y 2 de nosotros la compartimos, ¿qué fracción de la pizza entera sacaríamos ahora?

¿Qué tal si hubiera 3 de nosotros y tuviéramos 1/4 de una pizza para compartir? Mira hacia atrás en lo que has hecho hasta ahora. ¿Puedes anotar cómo has conseguido las respuestas usando números y símbolos matemáticos? ¿Puedes ver algún patrón en los números que has usado?

Hoy en día, cada uno de nosotros nos gustaría 1/2 una pizza. Si tengo 1 pizza, ¿cuántas personas pueden tener 1/2 una pizza?

Si tuviera 2 pizzas en total, qué cantidad de personas pueden tener 1/2 una pizza cada uno ahora? ¿Puedes pensar en una manera de escribir esto usando números y símbolos?

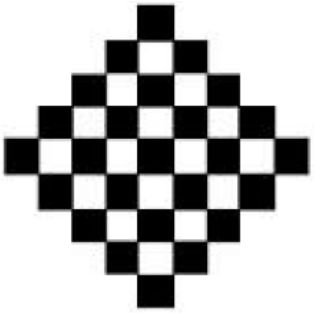
¿Puedes ver algún patrón en los números en esta ocasión?

A veces, podemos ser un poco más hambrientos por lo que nos gustaría 2/3 de una pizza cada uno.

¿Cuántas pizzas habría que comprar para 3 personas? ¿Y si somos 4? ¿Sobraría algo?

F.1 (Primaria) Problema 2. CONTANDO CUADRADOS

El mosaico siguiente se compone de baldosas blancas y negras. Tiene una anchura de 9 baldosas.



a) Si en vez de eso tuviésemos un mosaico de una anchura de 5 azulejos, ¿cuántos tendría en total?

b) ¿Y si fuera de 13 de ancho?

c) Si dispusiéramos de 70 azulejos blancos, ¿qué anchura tendría el máximo mosaico que se podría formar? ¿Nos sobrarían?

d) ¿Y si tuviésemos 200 negros? ¿Nos sobrarían?

e) ¿Cuántos azulejos necesitamos si estamos para llenar una pared donde pueden caber 175 de anchura?

f) Explica cómo encuentras el número de los azulejos necesarios a partir del número de la anchura del mosaico.

F.1 (Primaria) Problema 3. LA LIGA DE FÚTBOL

Como sabes la liga de fútbol en Primera División cuenta con 20 equipos. Cada equipo ha de jugar dos veces contra cada uno de los demás (un partido en casa y otro en el campo del rival).

- *¿Cuántos partidos se van a disputar en la liga de 1ª División en esta temporada?*
- *¿Y si participasen 40 equipos?*
- *¿Puedes dar una solución para un número cualquiera de equipos?*

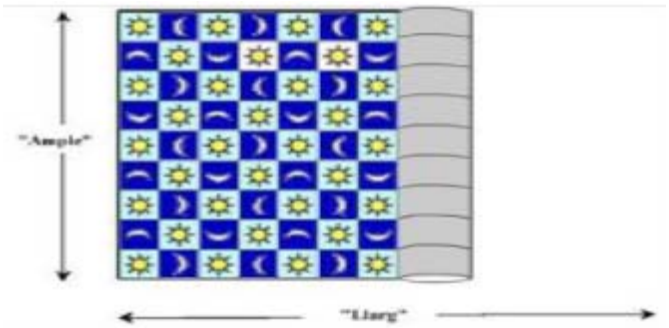
F.1 (Primaria) Problema 4. ALFOMBRA

Andrés ha comprado una alfombra muy grande de 6 m de largo y 3,6 m de ancho. La alfombra está formada, como se puede ver en la figura, de pequeños cuadrados que contienen el dibujo de un Sol o de una Luna.

1. Cuando la alfombra esté totalmente desplegada, ¿cuántos cuadrados pequeños habrá en total?

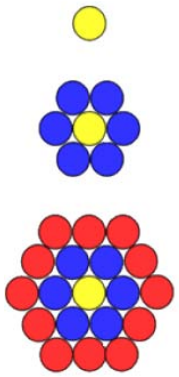
2. ¿Cuántos cuadrados pequeños contendrán un Sol?, ¿y una Luna?

3. Resuelve el problema y después explica como lo has resuelto.



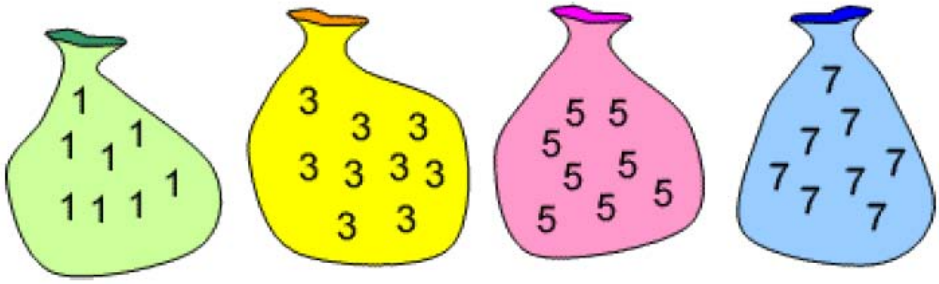
XXV OLIMPIADA

F.1 (Primaria) Problema 5. CONTANDO CÍRCULOS



Toma un círculo y rodéalo de un anillo con otros círculos como en la figura. ¿Cuántos círculos se necesitan para hacer esto?
Imagina que rodeamos este anillo con más círculos. ¿Cuántos más se necesitan ahora? ¿Cuántos círculos habrá en total?
¿Qué pasa con un anillo más grande? ¿Y el otro? ¿Y el siguiente? ¿Cuántos círculos habrá en el 9º anillo?
¿Cuántos crees que habrá en el 100º anillo?
¿Cómo puedes predecir los círculos que habrá en cualquier anillo?

F.1 (Primaria) Problema 6 JUEGA AL 37.



Este es un juego para dos jugadores. Cada bolsa tiene una cantidad ilimitada de unos, treses, cincos o sietes. Objetivo del juego: Ser el jugador que al añadir el número final obtenga el 37.
¿Cómo se juega :
1. Decidir quién va primero.
2. El jugador 1 elige uno de los números de las bolsas anteriores (1, 3, 5 o 7).
3. El jugador 2 elige entonces un número de una de las bolsas y se lo suma al anterior.
4. El jugador 1 tiene entonces que elegir otro número de una de las bolsas y añadirlo al que obtuvo su compañero.
5. El juego continúa así con cada jugador eligiendo un número y agregándolo al anterior.
¿Es mejor ser primero o segundo?
¿Puedes explicar cómo hacerlo para ganar?

Segunda Fase

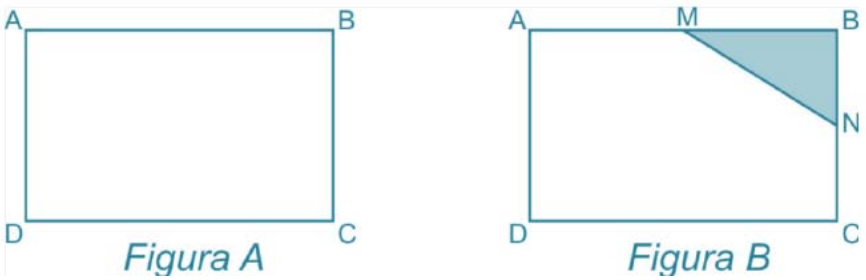
F.2 (Primaria) Problema 1 EL FLAUTISTA DE HAMELIN

"El flautista de Hamelin" es una historia que puede haberte llegado a través de los cuentos. Este hombre, a quien se representa a menudo vestido con colores muy brillantes, lleva tras de sí a muchas ratas fuera de la ciudad por su forma de tocar las flauta y al mismo tiempo los niños le siguen "encantados" por su melodía. Creo que no sabemos cuántas ratas había y tampoco sabemos cuántos niños vivían en la ciudad.
Supongamos que había 100 niños y 100 ratas. Considerando que todas las personas y las ratas tienen el número habitual de patas, habrá 600 patas en la ciudad que pertenecen a la gente y las ratas.
Pero ahora, ¿qué pasa si sólo se les dijo que había 600 patas pertenecientes a niños y ratas, pero que no sabían cuántas niños y ratas había?

- *Escribe las posibles soluciones.*
- *Dado un número determinado de niños o de ratas, ¿cómo averiguar las ratas o niños que habría en la ciudad?*
- *Plantea el problema para otros posibles números de personas en la ciudad de Hamelin.*

F.2 (Primaria) Problema 2 EL ÁREA DEL TRIÁNGULO

En la figura A se ha dibujado un rectángulo ABCD que tiene en realidad, 1 m2 de superficie. La figura B ha sido dibujada sobre el rectángulo. Es el triángulo MNB

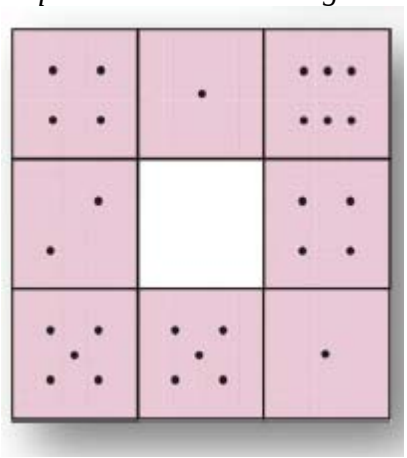


a) Expresa con el razonamiento más claro que puedas la forma de calcular a área del triángulo MNB, sabiendo que el vértice M es el punto medio del lado AB y el vértice N es el punto medio del lado BC. Expresa la solución en cm2.

b) Contesta a la misma pregunta en el caso de que el segmento MB sea la cuarta parte del lado AB y que el segmentoNB sea la cuarta parte del lado AC.

F.2 (Primaria) Problema 3 CUADRADOS CON FICHAS DE DOMINÓ

Irene estaba jugando con las fichas de un dominó. Tomó cuatro fichas e hizo un marco como el que se muestra en la siguiente figura.



De pronto, se dio cuenta de que el diseño que acababa de hacer era un tanto especial: los puntos que formaban cada uno de los cuatro lados del marco sumaban todos el mismo número.

- *¿Cuántos cuadrados de dominó diferentes puedes hacer, con la condición de que el número de puntos de cada lado sea el mismo?*
- *¿Cuál es el menor número que pueden sumar los puntos de cada lado?*
- *¿Cuál es el número mayor que pueden sumar los puntos de cada uno de sus lados?*
- *¿Hay algún número intermedio al que no se pueda llegar?... Y si lo hay, ¿por qué no se puede formar?*

Fase Final

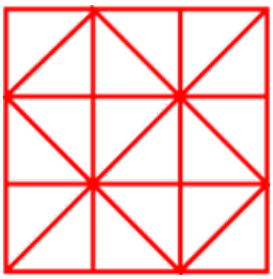
F.F (Primaria) Problema 1 CHÓCALA

Al comienzo de una reunión de la "Sociedad para la conservación de las buenas maneras", cada persona da la mano a todas las demás. Una noche fueron 30 personas a la reunión.

- *¿Cuántas veces se dieron la mano en total?*
- *¿Y si en lugar de 30, fueran por ejemplo 100 personas?*
- *¿Serías capaz de encontrar una solución para que diciéndote el número de personas, puedas saber el número de saludos?*
- *Ahora vamos a pensar a la inversa: sabiendo el número de saludos, averiguar el número de personas. Por ejemplo, si chocaron las manos 91 veces, ¿cuántas personas había en la reunión?*

Explica cómo has encontrado las soluciones

F.F (Primaria) Problema 2 FRACCIONES.



Utilizando los triángulos como unidad de medida, muestra cómo puede dividirse la figura en dos mitades, tres tercios, seis sextos y nueve novenos.

Se necesitan más líneas para dividirlo en cuatro cuartos ¿Cuál es la menor cantidad líneas que es necesario hacer si los cuartos son de una pieza y todos con la misma forma?

¿De cuántas maneras se puede dividir en dos mitades de una pieza, utilizando sólo las líneas dadas?

Dibuja y explica como lo podemos conseguir.

F.F (Primaria) Problema 3 EDADES

Cada año en la vida de un perro equivale a 7 en la vida de una persona. Si Tomás fuera un hombre, sería el doble de viejo que su dueña, Carmen. Si Carmen fuera un perro, sería 6 años más joven que Tomás.

¿Qué edad tienen Carmen y Tomás?

Nivel 12/14

Primera Fase

F.1 (12/14) Problema 1. CUENTAKILÓMETROS

El cuentakilómetros de mi coche marca 15951. Si en hora y media el cuentakilómetros ha vuelto a marcar un número capicúa. ¿Cuántos kilómetros he recorrido? ¿A qué velocidad media he circulado?

F.1 (12/14) Problema 2. AÑO INTERNACIONAL DE LA CRISTALOGRAFÍA

Este 2014 la UNESCO lo ha dedicado a la Cristalografía. Los minerales cuando cristalizan siguen un patrón geométrico. Fedorov demostró en 1891 que no hay más de 17 estructuras básicas para las infinitas decoraciones posibles del plano formado mosaicos periódicos. Son los 17 grupos cristalográficos planos. Cada uno de ellos recibe una denominación que procede de la cristalografía, y se pueden clasificar según la naturaleza de sus giros.

Investiga sobre esta relación.

XXV OLIMPIADA

Este es un cristal de Cloruro sódico o sal común (NaCl) ¿Reconoces este poliedro? ¿Cumple el teorema de Euler? Demuéstralo.

F.1 (12/14) Problema 3. COLLARES.

¿Cuántos modelos diferentes de collares se pueden confeccionar empleando en cada uno 5 bolitas azules idénticas y 2 bolitas rojas idénticas?
¿Y si hay que emplear en cada collar n bolitas azules idénticas y 2 bolitas rojas idénticas?
(Los collares son collares completamente cerrados, sin cierre siquiera).

F.1 (12/14) Problema 4. DIVIDIR EL CÍRCULO

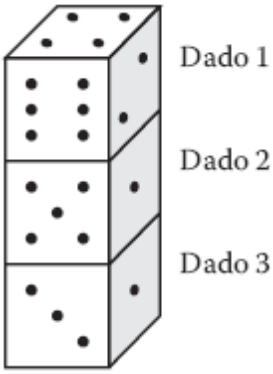
¿Cuál es el mayor número de partes en las cuales se puede dividir un círculo al trazar tres rectas?
¿Y el mínimo?

F.1 (12/14) Problema 5. DADOS.

Los dados son cubos con un sistema especial de numeración en los que se aplica la siguiente regla: el número total de puntos en dos caras opuestas es siempre siete.

En el dibujo aparecen tres dados colocados uno encima del otro.

¿Cuántos puntos hay en total en las cinco caras horizontales que no se pueden ver?



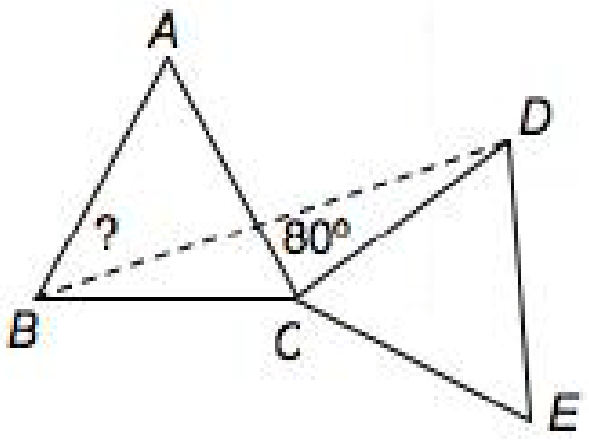
F.1 (12/14) Problema 6. DE REBAJAS

Alicia se ha ido de rebajas y se compra una falda, un suéter y un abrigo.
Cuando va a pagar, la dependienta le da los siguientes datos:
"La falda y el suéter cuestan 55€, la falda y el abrigo cuestan 112€, y el suéter y el abrigo cuestan 91€."
¿Cuánto cuesta cada pieza de ropa por separado?

Segunda Fase

F.2 (12/14) Problema 1. ÁNGULO MISTERIOSO

ABC y CDE son triángulos equiláteros iguales situados en un plano. Si el ángulo
ACD = 80º, ¿cuánto vale el ángulo ABD?



F.2 (12/14) Problema 2. JUGANDO A MÚLTIPOS

María y Alicia van a formar cada una de ellas un número de tres cifras. Para ello, eligen alternativamente un dígito cada uno entre los números 1, 2, 3, 4, 5 y 6 (los dígitos no se pueden repetir).
María gana si el número formado es múltiplo de 3. En caso contrario, gana Alicia.
a) Si empieza eligiendo María, ¿cuál es la estrategia ganadora que puede seguir?
b) Si empieza eligiendo Alicia, ¿sigue habiendo estrategia ganadora para María?
c) Si eligen los números al azar, ¿qué probabilidad de ganar tendría María?
Nota: la estrategia ganadora consiste en describir los pasos que debe dar María para que, haga lo que haga Alicia, ganar siempre.

F.2 (12/14) Problema 3. BUSCANDO A ALGORITMI

Leonardo Eulerio ha viajado a Poliedra a visitar a su amigo Algoritmi, pero no sabe en qué ciudad de Poliedra vive.
Los habitantes de Regularia siempre dicen la verdad, Los de Irregularia siempre mienten, y los de Azaria a veces dicen la verdad y otras veces mienten.

Encuentra tres poliedrianos, Isóscelo, Escaleni y Equilítero, que son uno de cada ciudad, pero Leonardo no sabe de cuál. Les hace a cada uno dos preguntas: la primera, de qué ciudad son, y la segunda, de qué ciudad es Algoritmi.
Isóscelo contestó: No soy de Regularia. Algoritmi es de Irregularia.
Escaleni contestó: No soy de Irregularia . Algoritmi es de Azaria.
Equilítero contestó: No soy de Azaria. Algoritmi es de Regularia .
¿De qué ciudad es Algoritmi?

Fase Final

F.F (12/14) Problema 1. DADOS DE COLORES

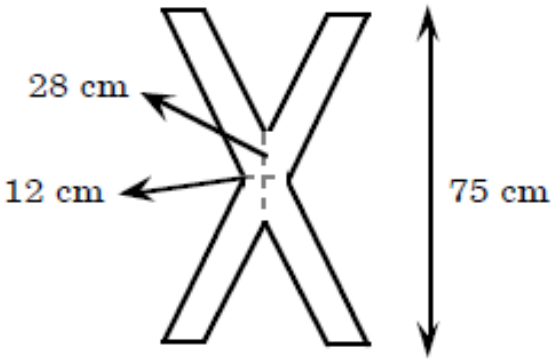
Tenemos tres dados con las caras pintadas: uno con tres caras azules y tres caras verdes, otro con dos caras azules y cuatro verdes y el tercero con todas las caras verdes.

El juego consiste en lanzar dos dados (uno tú y otro yo): si las caras son del mismo color ganas tú y si salen de distinto color gano yo.

Si yo elijo para lanzar el dado de las tres caras verdes y tres caras azules, ¿qué dado elegirías tú?

F.F (12/14) Problema 2. CALCULA EL VALOR DE X

¿Cuál es la superficie de esta figura?



.

F.F (12/14) Problema 3. FALSA MONEDA

Tengo 105 monedas de 1€, entre las que se que hay 3 falsas. Las monedas auténticas pesan todas lo mismo, y su peso es mayor que el de las falsas, que también pesan todas lo mismo.

¿Cuál es el número mayor de monedas auténticas que puedo obtener realizando sólo dos pesadas en una balanza de dos platos? Razona tu respuesta

Nivel 14/16

Primera Fase

F.1 (14/16) Problema 1. AÑO INTERNACIONAL DE LA CRISTALOGRAFÍA.

Este 2014 la UNESCO lo ha dedicado a la Cristalografía.

Fedorov demostró en 1891 que no hay más de 17 estructuras básicas para las infinitas decoraciones posibles del plano formado mosaicos periódicos. Son los 17 grupos cristalográficos planos. Cada uno de ellos recibe una denominación que procede de la cristalografía, y se pueden clasificar según la naturaleza de sus giros. Investiga sobre esta relación.

Los minerales cuando cristalizan siguen un patrón geométrico. Este es un cristal de Fluorita (CaF_2) ¿Reconoces este poliedro? ¿Cumple la fórmula de Euler? Demuéstralo

XXV OLIMPIADA

F.1 (14/16) Problema 2. SALUDAMOS A 2014.

Hay muchas cosas ciertas de este número:
Es par Sus cifras suman 7 Sus factores primos son 2, 19 y 53. Es un número defectuoso (menor que la suma de sus divisores propios) Es media aritmética del primo que le antecede (2011) y del que le precede (2017)
¿Serías capaz de generarlo con una sola cifra? Puedes usar todas las operaciones. Si te parece complicado inténtalo con números más pequeños.

Por ejemplo 100= [(11)-1] x [(11)-1] = (22-2)x(2+2+2/2)=(333/3)-(33/3)=…

F.1 (14/16) Problema 3. NO ES TAN DIFÍCIL

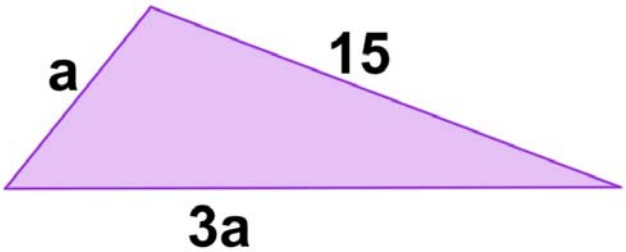
Si

$$\sqrt{\frac{3}{2}\cdot\frac{4}{3}\cdot\frac{5}{4}\cdot\frac{6}{5}\cdots\frac{a}{b}} = 3$$

¿Cuánto vale a+b?

F.1 (14/16) Problema 4. PERÍMETRO

*S i **a** es un número entero¿Cuál es el menor valor del perímetro? Justifica tu respuesta*



XXV OLIMPIADA

F.1 (14/16) Problema 5. ESPIRAL DE DURERO

Se celebra el baile de carnaval en el barrio ¿puedes descubrir que parejas bailaron la final, su nombre, edad y su color de pañuelo?
Las edades de las cuatro chicas suman 110 años.
La mayor tiene 29 años y es especialista de rock.
Pedro tiene 4 años más que su pareja de baile.
Julián tiene 2 años más que su pareja y es el más alto.
Clara tiene 27 años.
Las edades de los cuatro chicos suman 126.
Rosa y Julián son pareja.
El chico que baila con Luisa tiene un pañuelo lila y se lleva tantos años con ella como Clara y su pareja.
Clara es 2 años más joven que Rosa que baila con el color rojo.
Carlos es el más bajo y no baila con Clara.
Carlos es 1 año más joven que Luis, que lleva el verde y es más bajo que Julián.
Alicia bailó con el pañuelo azul.

F.1 (14/16) Problema 6. NUEVOS MÉDICOS.

El número de manzanas está comprendido entre 100 y 200 (ambos inclusive). Si ponemos 10 manzanas en cada caja, queda 1 manzana. Si ponemos 9 manzanas en cada caja, quedan 5 manzanas. ¿Cuántas manzanas quedarán si ponemos 7 manzanas en cada caja?

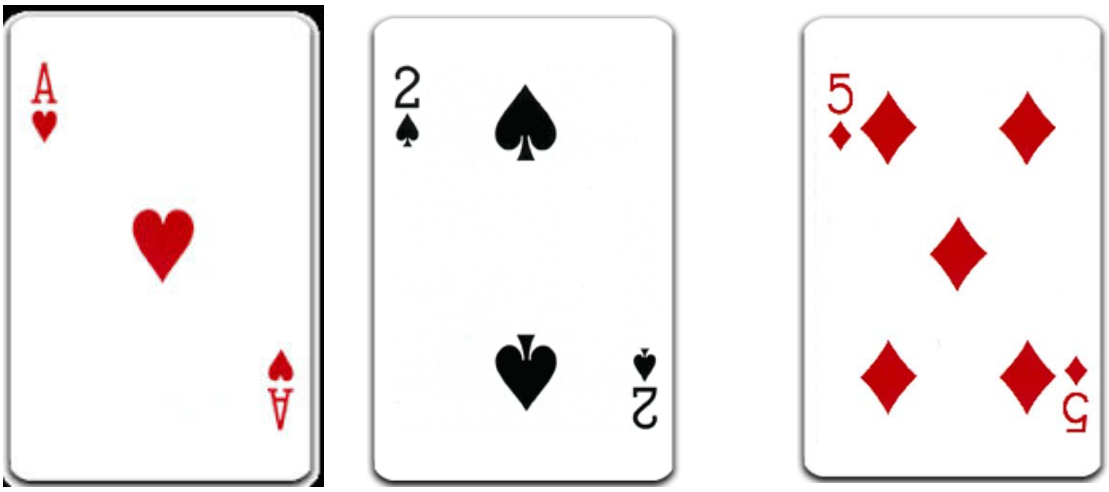
Segunda Fase

F.2 (14/16) Problema 1. TRIÁNGULO EN CUADRADO

Si se seleccionan 9 puntos al azar en el interior de un cuadrado de 1 metro de lado. ¿Podrías probar que 3 de esos puntos son los vértices de un triángulo cuya área es, como mucho, 0'125 m^2? (El dibujo es orientativo)

F.2 (14/16) Problema 2. JUGANDO A LAS CARTAS

Se tienen 600 cartas, 200 de ellas tienen escrito el número 5, 200 tienen escrito el número 2 y las otras 200 tienen escrito el número 1.
Usando estas cartas se quieren formar grupos de tal forma que en cada grupo la suma de los números sea 9.
¿Cuál es la mayor cantidad de grupos que se pueden formar?



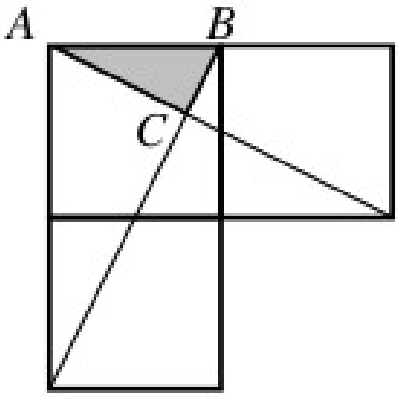
F.2 (14/16) Problema 3. CALCULEMOS ÁREAS

Si el lado de todos los hexágonos regulares interiores es de 3 centímetros, ¿cuánto miden las áreas sombreadas?

Fase Final

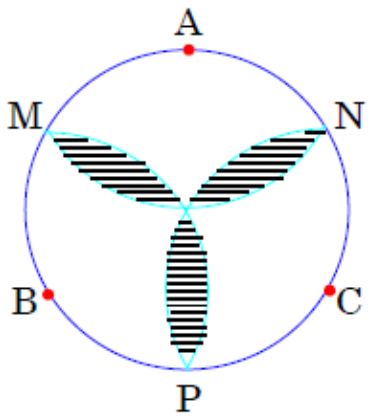
F.F (14/16) Problema 1. ÁREAS ESCONDIDAS.

En la figura observas tres cuadrados de lado 1 y dos segmentos que unen dos pares de vértices. ¿Cuál es el área del triángulo ABC?



F.F (14/16) Problema 2. 17 JAEM .

El logotipo de LAS 17 JAEM que se van a celebrar en Cartagena en 2015 es:



Encontrar el área y el perímetro de la parte sombreada de la siguiente figura, sabiendo que el radio mide ***r*** *cm y siendo A, B y C los centros de los arcos de circunferencia MN, MP y PN, respectivamente.*

F.F (14/16) Problema 3. PARACAIDISTAS

Disponemos de un recinto en forma de hexágono regular de 30 m de lado, en cuyos vértices existen zonas pintadas de amarillo con forma de sector circular de 10 m de radio.

Si un paracaidista cae aleatoriamente dentro del recinto, ¿cuál es la probabilidad de que:

a) no caiga en las zonas amarillas?

b) caiga dentro de una de ellas?

c) caiga con un pie en una zona amarilla y el otro en otra zona amarilla distinta?

XXV OLIMPIADA

Soluciones

- **Solución - Fase 1- (Primaria) -LAS PORCIONES DE PIZZA**

A) 1/2 B) 1/3 C) 1/4 D) 1/6 E) 1/12
¿Puedes anotar cómo has conseguido las respuestas usando números y símbolos matemáticos?
A y B son respuestas directas. C, D y E se obtienen dividiendo entre 2, 3 o 4, pero teniendo en cuenta las fracciones respecto a toda la pizza.
¿Puedes ver algún patrón en los números que has usado?
Entre la A y la C que a doble denominador, corresponde la mitad de pizza. B, D y E se va duplicando el denominador (3, 6, 12) y los trozos van siendo cada vez la mitad de grandes que los anteriores.
F) Si cada uno tiene 1/2 pizza, hay 2 personas.
G) Si tenemos 2 pizzas, hay 4 personas que pueden tener ½ pizza cada una.
H) En 1 pizza hay 2 medias(1/2); en 2 pizzas hay cuatro medias (1/2)

Pizza	1/2
1	2
2	4
3	6
…	…

Para 2/3 de pizza a cada uno.
3 personas……2 pizzas

4 personas…… 3 pizzas y sobra 1/3

- **Solución - Fase 1- (Primaria)- CONTANDO CUDRADOS**

a)En un mosaico de 5 cuadros de ancho, habría dos filas por arriba y otras dos por debajo de 3 y 1 azulejos, por tanto serían:5+(1+3)x2= 13. Tendría 13 azulejos.
b) Para 13 de ancho sería: 13+(11+9+7+5+3+1)x2=85. Tendría 85 azulejos. Los mosaicos formados como el de la figura empiezan y acaba con azulejos negros, por tanto sigue la serie de números impares.
Hagamos una tabla:

Ancho	3	5	7	9	11	13	15	...
Blancos	1	4	9	16	25	36	49	...
Negros	4	9	16	25	36	49	64	...
Total	5	13	25	41	61	85	113	...

Observamos en la tabla que a partir de cada número del ancho, lo descomponemos en dos sumandos y los elevamos al cuadrado: 5=3+2, 7=3+4,…
c) Si tenemos 70 azulejos blancos, como vemos que siguen la serie de números cuadrados, el más próximo por defecto es 64 (82). Así pues de negros habría el cuadrado de 9, esto es 81. Por lo tanto:
82+92=64+81=145. Como 8+9=17, el mosaico tendría 17 azulejos de ancho y un total de 145 azulejos. Si dispusiéramos de 70 azulejos blancos, nos sobrarían 6.
d) Para 200 negros. El cuadrado más próximo por defecto es 142=196. El mosaico tendría entonces de azulejos negros (152) = 225. Y un total de 196+225= 421 azulejos. En este caso sobrarían 4 azulejos.
e) En una pared con 175 azulejos de anchura. 175 = 77+78. Por tanto habría: 772+782= 12.013 azulejos.
f) Sabiendo la anchura, dividimos entre 2. Como no es exacto puesto que se trata de números impares, redondeamos a medio menos o medio más. Así sabemos los números que elevados al cuadrado nos dan los azulejos blancos y los negros.

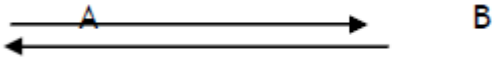
- **Solución - Fase 1- (Primaria) -LIGA DE FÚTBOL**

Este problema puede empezar por "numerar" o poner nombres a los equipos y formar una tabla de doble entrada como la siguiente:

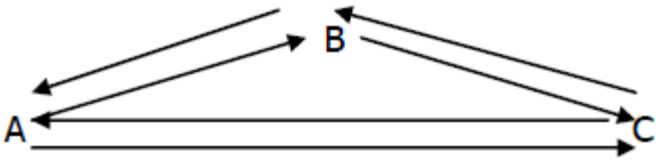
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
12	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
13	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
14	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
15	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
16	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
17	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
18	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
19	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
20	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Como puede verse cada equipo juega con los otros 19. por lo tanto se juegan : 20x19=**380** .
Rellenar toda la tabla resulta demasiado pesado y además puede que algunos alumnos no lo vean claro. Una estrategia útil para afrontar estos problemas puede ser la de plantear primero un caos más sencillo:

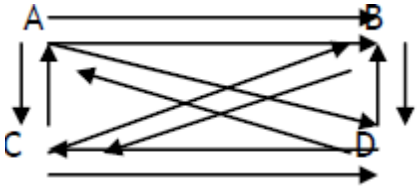
Dos equipos jugarán dos partidos, uno en el campo de cada uno.



Si hubiera tres equipos, A, B y C entonces se jugarían:



Para cuatro equipos serán 12 partidos.



Una vez comprendida la situación con los dibujos, debemos animar a los alumnos a representar los datos en una tabla, para tratar de encontrar alguna pauta:

EQUIPOS	2	3	4	5	6	...	20
PARTIDOS	2	6	12	20	30	...	380
	2X1	3X2	4X3	5X4	6X5	...	20X19

Como puede verse, el número de partidos en cada caso, puede obtenerse multiplicando el número de equipos por uno menos. Naturalmente cada uno juega con todos excepto consigo mismo.
Si la liga tuviera 40 equipos, de acuerdo con lo que ya hemos aprendido, el número de partidos sería:
40 x (40-1) = 40 x 39 = 1.560
Al haber doble equipos, el número de partidos es más de 4 veces más

La solución encontrada puede aplicarse a cualquier número de equipos, basta con que nos den el número y multiplicaremos por uno menos.
Una fórmula general, (máximo nivel de generalización) sería esta:

$$P = n\,(n-1)$$

P (Partidos) y n (nº de equipos)

- **Solución - Fase 1- (Primaria) - ALFOMBRA**

Partimos de los cuadrados que se ve a lo ancho, de los que estamos seguros cuantos hay. Como mide 3,6 metros y contamos 9 cuadrados, dividimos 3,6/9 y nos sale 0,4. El lado de cada cuadrado mide 0,4 m
Si de largo mide 6 metros, dividimos 6/0,4 y obtenemos 15. Hay 15 cuadrados a lo largo.
Bien, si hay 15 cuadrados a lo largo y 9 a lo ancho, multiplicamos para obtener el nº total de cuadros de la alfombra. 15 x 9 = 135.
La alfombra tiene 135 cuadrados.

Ahora bien, ¿Cuántos de ellos son soles y cuántos son lunas? Como 135 no es par, esto es 135 al dividirlo entre 2, no nos da exacto, nos sale 67,5. Una forma de encontrar la solución puede ser descartar la primera columna y entonces nos quedan 14 columnas. Como en unas columnas hay un sol más y en las otras una luna más, cabe pensar que con 14, habrá el mismo número de soles que de lunas. Así 135-9 = 126; 126:2 = 63.

Ahora añadimos los soles y lunas de la 1ª columna (5 soles y 4 lunas).

SOLES: 63 + 5 = 68 LUNAS: 63 + 4 = 67 68+67= 135.

- **Solución - Fase 1- (Primaria) - CONTANDO CÍRCULOS**

Por cada anillo que se agrega, se le acaban añadiendo 6 CÍRCULOS más que en el anillo anterior.
Número de círculo excluyendo el contado en el medio × 6 = número de círculos en esa capa particular. Por capas serían: 1, 6, 6+6,…

- Al final de la tercera capa hay: 1 + 6 + 12 = 19 círculos.
- Al final de la cuarta capa hay: 19 + (3 × 6) = 37 círculos.
- Al final de la séptima capa hay: 37 + (15 × 6) = 127 círculos.
- Al final de la capa de novena hay: 127 + (15 × 6) = 217 círculos

Capas	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Círculos	1	7	19	37	61	91	127	169	217		
		1+(1x6)	1+(1x6)+(2x6)	1+(1x6)+(2x6)+(3x6)	...	...	...	...	...		
		1+6	1+(3x6)	1+(6x6)	1+(10x6)	1+(15x6)	1+(21x6)	1+(28x6)	1+(36x6)		

Como vemos el nº de círculos de cada capa se calcula sumando todas las capas anteriores, multiplicando lo que sale por 6 y sumando 1 del círculo inicial.
Así por ejemplo para 9, sumaríamos 1+2+3+4+5+6+7+8. Imitando el procedimiento de Gauss, haríamos las sumas por parejas: 1+8, 2+7,… como todas suman igual, contamos las parejas y multiplicamos. Sería 9x4=36. El número de círculos sería en esta novena capa de 1+ (36x6) = 217.
Ahora, descubierta la secuencia, ya no tenemos problema. Para el anillo 100 sería:

1+(1+2+3+4+…96+97+98+99). Hay 50 parejas que suman 100, por tanto son 5.000 más 1 inicial, serían **5.051**

Para saber los círculos que habrá en cualquier anillo, solo tenemos que sumar todos los números anteriores, multiplicar por 6 y sumarle 1.

- **Solución - Fase 1- (Primaria)- JUEGA AL 37**

En estos problemas de lógica, una estrategia útil suele ser la de empezar por el final o dar e problema por resuelto. Supongamos que yo he ganado obteniendo el 37, entonces ¿qué número he debido decir antes para asegurarme que sume lo que sume el otro, yo me asegure el 37? Pues el 29. Si el otro suma 1, yo sumaré 7, si 3, yo 5, si 5, yo 3 y si 7, yo 1.Como puede verse todos los pares son complementarios de 8. Siguiendo con ese procedimiento hacia atrás, los siguientes números ganadores serán:
37….29….21….13….5

A la vista todo esto, si se puede elegir, está claro que conviene ser primero y empezar diciendo 5. Luego, en función de lo que sume nuestro contrario, iremos sumando para completar hasta 8 en cada ocasión.

- **Solución - Fase 2- (Primaria) - EL FLAUTISTA DE HAMELIN**

Las primeras posibilidades que se nos ocurren son muy simples:
a) Que haya el mismo número de niños que de ratas. (100 niños y 100 ratas)
b) El doble de niños que de ratas (150 niños y 75 ratas)
c) Diez veces más niños que ratas (250 niños y 25 ratas)

Cuando se necesita un recuento de muchas posibilidades, utilizar una tabla es un buen recurso para trabajar de manera ordenada y sistemática:

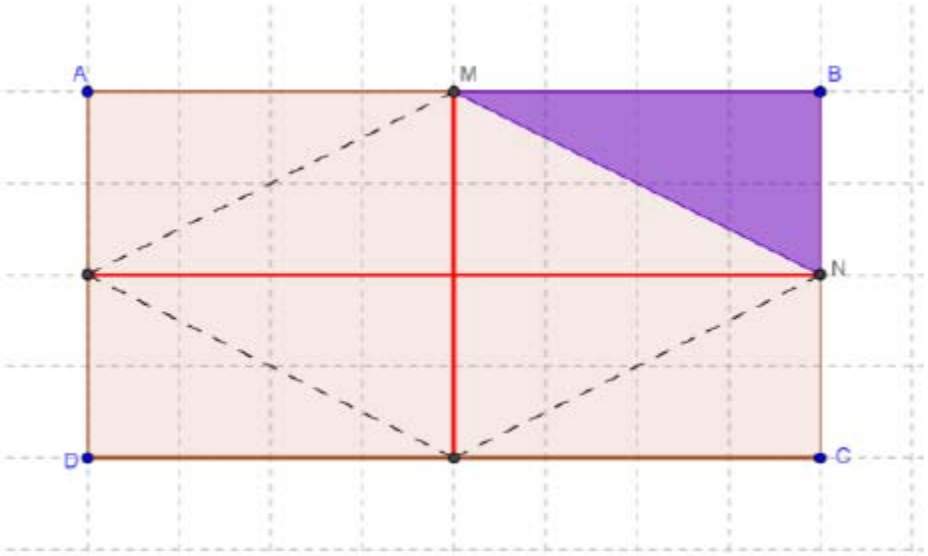
NIÑOS	RATAS	P. NIÑOS	P. RATAS	PATAS
300	0	600	0	600
298	1	596	4	600
296	2	592	8	600
294	3	588	12	600
292	4	584	16	600
290	5	580	20	600

Sabemos que continuando con esta tabla hallaríamos todas las posibilidades desde los casos extremos de todo son niños (300) a todo son ratas (150).
La columna de las ratas nos indica las posibles soluciones que son 150.

Si tenemos un número determinado de niños, por ejemplo 200, para saber el nº de ratas haremos:
600-(niños x2)/4 = ratas; 600-(ratas x 4)/2 = niños

- **Solución - Fase 2- (Primaria) - EL ÁREA DE UN TRIÁNGULO**

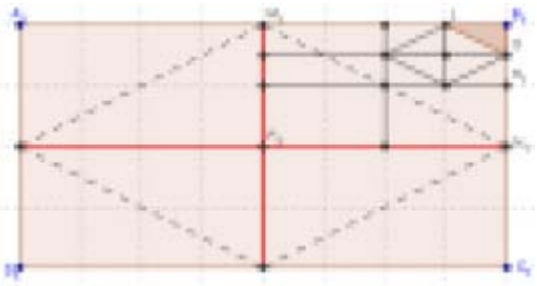
Para abordar buena parte de los problemas de geometría, imaginar y ver son requisitos esenciales. En este caso, si unimos los puntos medios de los lados de los lados opuestos, vemos que nuestro rectángulo original queda dividido en cuatro rectángulos, cada uno de los cuales será ¼ del ABCD.



Guiados por la intuición, después unimos los puntos medios de los lados adyacentes, formando un rombo (cuya superficie es la mitad del rectángulo ABCD). Nuestra figura B es uno de los 8 triángulos iguales que se han formado en la figura A (rectángulo ABCD).

Si la figura A tiene 1 m^2 de superficie, entonces la figura B tendrá 1/8 de m^2
Como nos piden la solución en cm^2 y $1m^2$ son 10.000 cm^2. Solo nos falta calcular 1/8 de 10.000

Vamos a hacerlo mentalmente: ½ de 10.000 son 5.000, ¼ serán 2.500 y por tanto 1/8 serán 1.250 cm^2



De los cuatro rectángulos en que los segmentos rojos dividían al rectángulo ABCD, el nuevo triángulo BGH ocupa la octava parte, pero como estos rectángulos son la cuarta parte, entonces este nuevo triángulo será 1/8 de ¼, es decir 1/32 del rectángulo ABCD.

Si los dos vértices del triángulo están en la cuarta parte de los lados del rectángulo, por analogía con la solución anterior tendríamos que el área del triángulo que con el vértice B tiene los lados a la cuarta parte de los lados y sería ¼ de 1/8, esto es 1/32 de 10.000 cm^2 . Por tanto si antes eran 1.250 cm^2, ahora será de 312,5 cm^2

Cuando situamos los vértices (movibles) a 1/8 de los lados del rectángulo, entonces el área de nuestro triángulo (ahora LB10) será 1/4 de la anterior y por tanto ¼ de 1/32, esto es 1/128 de 10.000.

Son 78,125 cm^2

En general, fijándose en el triángulo MBN vemos que es la mitad del rectángulo MBNP y de este sabemos calcular su área ya que =1/n ; =1/n BC. Entonces el área del triángulo MBN = ½ área del rectángulo MBNP = ½ . 1/n AB-1/n BC=1/2n2 AB . BC=1/2n^2 área rectángulo ABCD = 1/2n2 . 10.000 cm^2

Aplicando este razonamiento a las dos primeras cuestiones tendríamos:

Para n=2. Área triángulo MBN = ½.2^2 área rectángulo ABCD=1/8 área rectángulo ABCD=1/8m^2=1/32 de 10.000cm^2 =1.250 cm^2

Para n=4 Área triángulo MBN = ½.4^2 área rectángulo ABCD=1/32 área rectángulo ABCD=1/32m^2=1/32 de 10.000cm2 =312,5 cm^2

- **Solución - Fase 2- (Primaria) - CUADRADOS CON FICHAS DE DOMINÓ**

El dominó como juego en el que los números se representan por grupos de puntos tiene muchas aplicaciones en la educación matemática, tales como contar, comparar, ordenar, esquemas numéricos, operaciones, etc.

Con las fichas de un dominó se pueden formar estos cuadrados:

(3)

0	2	1
1		1
2	0	1

(4)

0	2	2
2		1
2	1	1

(5)

0	2	3
1		2
4	1	0

(6)

0	2	4
1		2
5	1	0

(7)

0	2	5
3		1
4	2	1

(8)

0	3	5
4		2
4	3	1

(9)

0	4	5
5		3
4	4	1

(10)

0	5	5
5		4
5	4	1

(11)

0	5	6
5		4
6	4	1

(12)

0	6	6
6		5
6	5	1

(13)

1	6	6
6		5
6	5	2

(14)

2	6	6
6		5
6	5	3

(15)

3	6	6
6		5
6	5	4

(16)

4	6	6
6		5
6	5	5

Como siempre, recordamos que trabajar de forma ordenada y sistemática es el mejor camino para avanzar hacia la resolución y de paso saber que tenemos todas las soluciones que exige el problema.

¿Cuántos cuadrados de dominó diferentes puedes hacer, con la condición de que el número de puntos de cada lado sea el mismo?

Considerando como diferentes los que dan distinto número de tantos por lado, se pueden conseguir 14 (desde 3 a 16). Hay otras formas de combinar fichas para conseguir algunos números.

¿Cuál es el menor número que pueden sumar los puntos de cada lado?

El menor número es 3

¿Cuál es el número mayor que pueden sumar los puntos de cada uno de sus lados?

El mayor número es 16

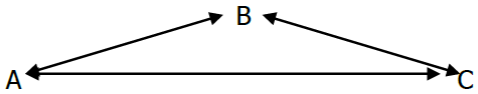
¿Hay algún número intermedio al que no se pueda llegar?... Y si lo hay, ¿por qué no se puede formar?

Entre el 3 y 16 salen todos los números. Más pequeños o mayores ya no se pueden lograr porque las 4 fichas más pequeñas o las mayores no lo permiten.

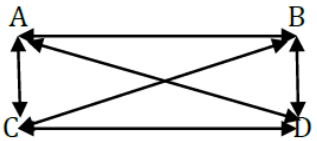
- **Solución - Fase Final- (Primaria) - CHÓCALA**

  Una estrategia útil para afrontar estos problemas puede ser la de plantear primero un caso más sencillo:
  Dos personas se saludan una vez.

  Si hubiera tres personas, A, B y C entonces habría 3 saludos.



  Para cuatro personas serán 6 saludos:



  Una vez comprendida la situación con los dibujos, debemos animar a los alumnos a representar los datos en una tabla, para tratar de encontrar alguna pauta:

PERSONAS	2	3	4	5	6	...	20	100
SALUDOS	1	3	6	10	15	...		

Antes de continuar anotemos algunas ideas clave:
Cada persona saluda a todas las demás y naturalmente no se saluda a sí mismo.
No se puede contar dos veces el mismo saludo: de A con b y de B con A.
Si a la reunión acudiesen 30 personas, de acuerdo con lo que ya hemos aprendido, el número de saludos sería:

$$\frac{30\,(30-1)}{2} = 15 \text{ x } 29 = 435$$

435 saludos

Para 100 personas sería $\frac{100\,(100-1)}{2}$ = 50x99= 4.950;

4.950 saludos

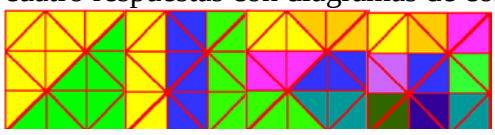
Una fórmula general, (máximo nivel de generalización) sería esta:

$$\boxed{S = \frac{n\,(n-1)}{2}}$$

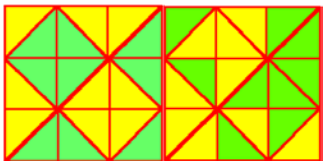
Los dibujos nos muestran que si tenemos n puntos (personas), de cada punto podemos trazar flechas a n-1 puntos (personas). Así que n(n-1) sería contando el saludo dos veces, luego debemos dividir entre dos. La fórmula será n(n-1)/2.

- **Solución - Fase Final- (Primaria)-FRACCIONES**

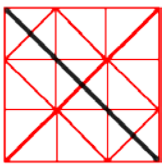
Este es un buen problema para emplear la estrategia heurística de la exploración sistemática. Se podrá apreciar como el contenido actitudinal de trabajar de manera ordenada y sistemática facilita el acercamiento a la solución. He aquí cuatro respuestas con diagramas de colores.



Otras formas de dividir la figura en dos mitades $\frac{1}{2}$

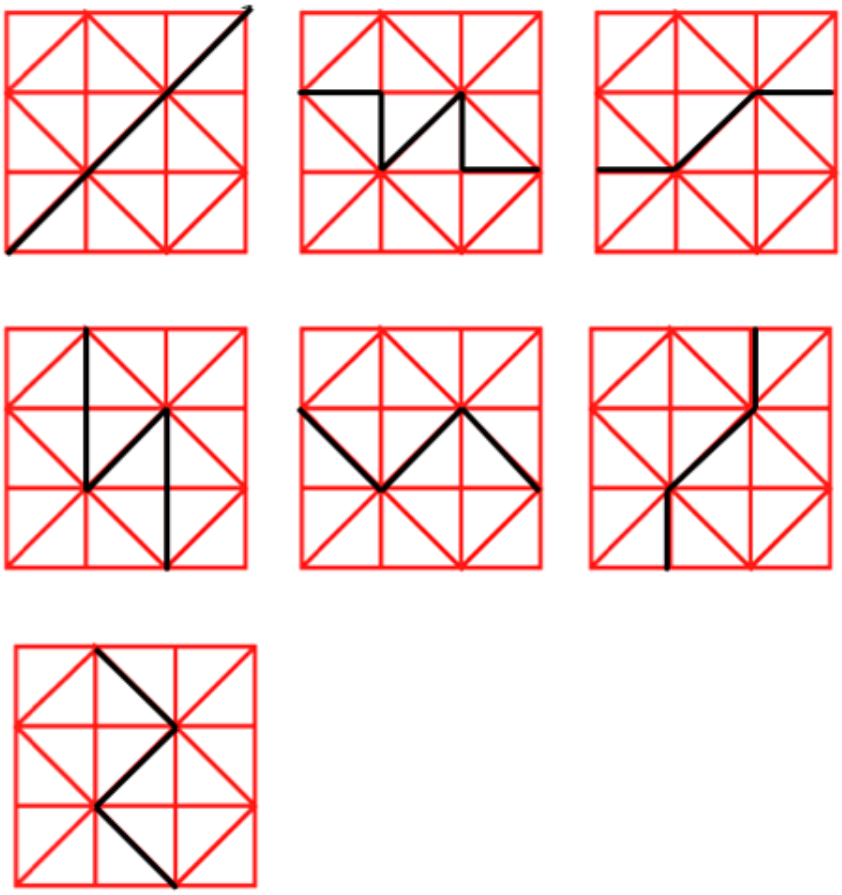


En este dibujo se muestra cómo dividir el cuadrado en cuatro partes iguales $\frac{1}{4}$

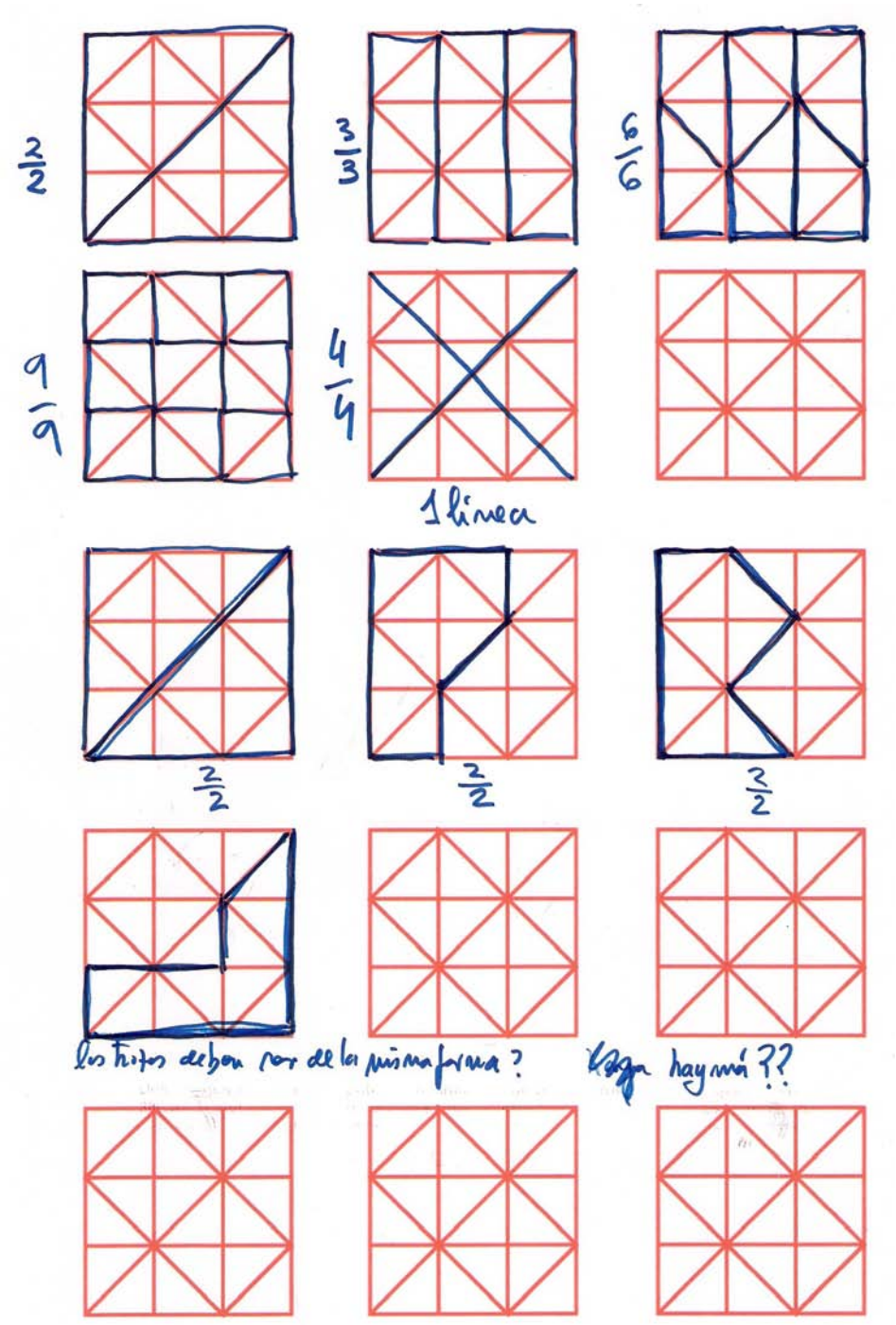


Un alumno escribió:
"La menor cantidad de líneas que se necesitan es una, porque con una línea se divide por el centro al cuadrado en dos triángulos. Sabemos que el dibujo tiene 18 triángulos (9 cuadrados x 2) que es un número no es divisible por 4; así que he dividido en dos triángulos. medio para tener un total de 20 triángulos que es un número divisible por 4. Al principio me atrajo los triángulos más pequeños en el lado de la plaza, pero esto no funcionó. Luego dividí todos los triángulos en el medio utilizando 9 líneas que me dan el 36 triángulos. Dividí con éxito el esquema en cuatro partes de igual tamaño de la misma forma, pero esto no me dio la menor cantidad de la línea. Una vez más me separé dos triángulos en medio, pero esta vez el triángulo reducido a la mitad estaba en el medio".

A continuación se presentan otras maneras de dividir la figura en dos mitades. Aquí están las imágenes:



Otras divisiones del cuadrado:



XXV OLIMPIADA

- **Solución - Fase Final- (Primaria) - EDADES**

La solución algebraica es sencilla:
T = edad de Tomás (perro)
C= edad de Carmen (persona)

Leyendo el problema se plantean estas dos ecuaciones: $\begin{cases} 7T = 2C \\ \dfrac{C}{7} + 6 = T \end{cases}$

Y resolviendo $C + 42 = 7T \quad \Rightarrow \quad C + 42 = 2C$ Entonces C=42 y T=12
Es decir Carmen tiene 42 años y Tomás tiene 12 años.
El problema se puso con la intención que nuestros alumnos de primaria no conocen todavía estos procedimientos. Es un problema de pre-algebra para ver qué tipo de razonamientos aportan en la solución de este problema.
Un alumno podría hacer una tabla de esta manera:

Edad de Tomás	Edad de Carmen	Equivalencia edad de perro menos 6
1	**7**	
2	**14**	
3	**21**	
4	**28**	
5	**35**	
6	**42**	
7	**49**	**1**
8	**56**	**2**
9	**63**	**3**
10	**70**	**4**
11	**77**	**5**
12	**84**	**6**
13	**91**	**7**
14	**98**	**8**

Como vemos en la tablas hay muchas soluciones para la primera afirmación del problema: “Si Tomás fuera un hombre, sería el doble de viejo que su dueña”: Ejemplo: T=4 (28 años si fuera hombre) y C=14.
Pero solo hay un valor que cumple la segunda afirmación: Si Carmen fuera un perro, sería 6 años más joven que Tomás:

T= 12 (84 si fuera hombre) C= 42 años

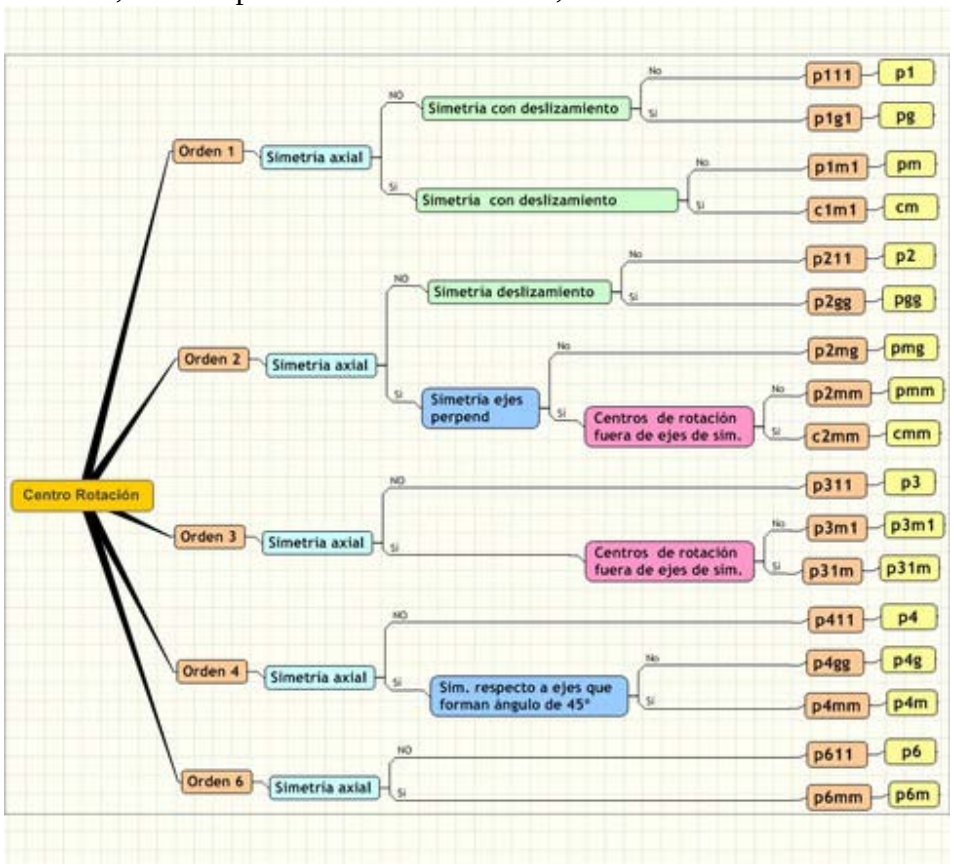
- **Solución - Fase 1 - (12/14) – CUENTAKILÓMETROS.**

El número capicúa más cercano y mayor que 15951 es 16061 por lo que he recorrido 110 Km. Y mi velocidad media ha sido
V=110/1.5≈73,33Km/h

- **Solución - Fase 1 - (12/14) – AÑO INTERNACIONAL DE LA CRISTALOGRAFÍA**

Un cristal está formado por millones de moléculas iguales que al colocarse unas al lado de las otras en forma ordenada generan formas simétricas casi perfectas.

Es posible asignarle a cada compuesto cristalino un grupo de simetrías, a fin de poder diferenciarlos bien, unos de otros.



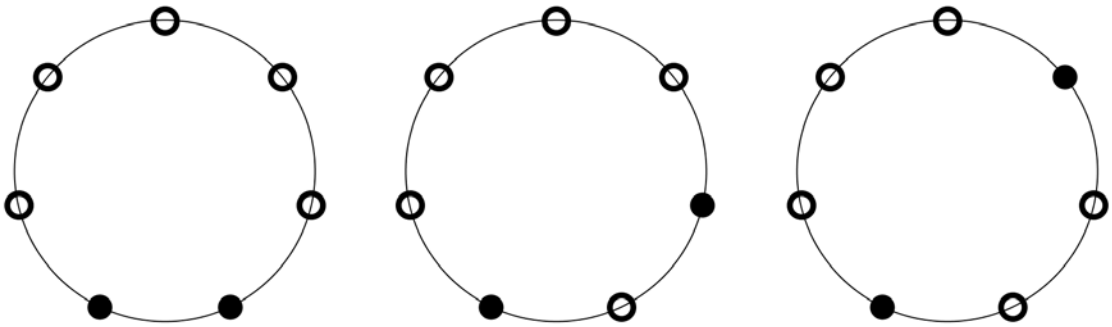
http://jmora7.com/Mosaicos/index.html

http://www.fespm.es/IMG/pdf/cristal.pdf

La sal cristaliza en forma de un hexaedro o cubo que es un poliedro regular y convexo.
En 1750 Leonhard Euler publicó su teorema de poliedros, el cual indica la relación entre el número de caras, aristas y vértices de un poliedro convexo (sin orificios, ni entrantes)
C+V=A+2
El hexaedro tiene 6caras 12 aristas y 8 vértices por lo que 6+8=12+2

- **Solución - Fase 1 - (12/14) – COLLARES**

Los modelos de collares se diferencian entre sí en el número de bolitas azules contenidas entre las dos rojas. Por tanto, sólo habrá tres tipos de collares.

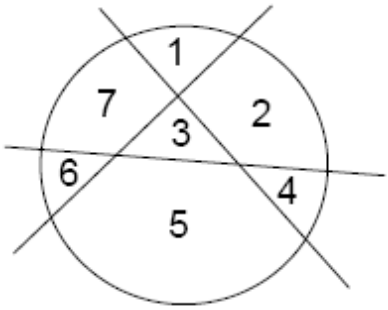


Razonando de forma semejante en el caso de que haya *n* bolitas azules, se deduce que el número de tipos de collares será:

$\frac{n}{2}+1$ (si *n* es par) y $\frac{n+1}{2}$ (si *n* es impar)

- **Solución - Fase 1 - (12/14) – DIVIDIR EL CÍRCULO.**

Aunque lo más inmediato es responder que el mayor número de partes es 6, en realidad son 7:



Y el menor número posible es 1: basta con que las tres rectas sean exteriores al círculo.

- **Solución - Fase 1 - (12/14) – DADOS.**

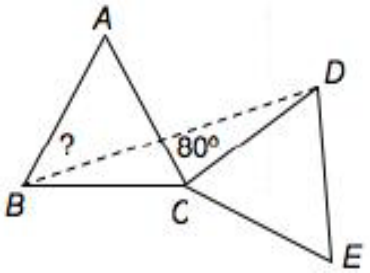
Como los lados opuestos suman siempre 7 y el único número que vemos es el 4 el resultado será $7\cdot3-4=17$

.

- **Solución - Fase 1 - (12/14) –DE REBAJAS.**

Como queremos pagar una falda, un suéter y un abrigo, podemos pagar el suéter y el abrigo, 91€, y para pagar el abrigo, añadir otro conjunto igual, una falda, un suéter y un abrigo, de forma que nos queda por pagar dos faldas, un suéter y un abrigo. Ahora, lo agrupamos como una falda más un abrigo y un suéter más otro pantalón. En total, costaría 91€ + 112€ + 55€ = 258€. Como hemos acumulado el doble de lo que queríamos, tenemos que las tres cosas cuestan la mitad de 158, es decir, 129€.
Como nos piden el precio por separado, basta restar los pares que sabemos lo que valen, es decir, el abrigo vale 129€ - 55€ = 74€, la falda vale 129€ - 91€ = 38€, y el suéter vale 129€ - 112€ = 17€.

- **Solución - Fase 2 - (12/14) – ÁNGULO MISTERIOSO.**



El triángulo BCD es isósceles ya que BC=CD=1; y el ángulo en C es de 140º (60º del triángulo equilátero mas los 80º que nos indican) por lo que los ángulos del triángulo BCD B=D=20º. Como el triángulo ABC es equilátero el ángulo B de este triángulo es 60º por lo que el ángulo desconocido mide 40º

- **Solución - Fase 2 - (12/14) – JUGANDO A MÚLTIPLOS.**

Si tenemos un número de tres cifras, y queremos que se trate de un múltiplo de tres, sus cifras deben sumar tres o múltiplo de tres. Ahora, observaremos diferentes opciones:

Si las tres cifras son múltiplo de 3, automáticamente el número es múltiplo de 3.

Es imposible que dos de las cifras sean múltiplo de 3, ya que la otra aportaría un sumando una unidad o dos mayor que un múltiplo de tres.

Si hay una cifra múltiplo de 3, otra de las cifras será una unidad mayor que un múltiplo de tres, y la restante será dos unidades mayor que un múltiplo de 3, ya que en otro caso no pueden sumar entre ambas un múltiplo de 3.

Si no hay ninguna cifra múltiplo de 3, las tres cifras deben ser del mismo tipo, es decir, exceder en uno un múltiplo de tres, o bien exceder en dos, ya que en otro caso podemos comprobar fácilmente que no llegan a sumar un múltiplo de 3.

Clasificando así las cifras, es muy sencillo construir múltiplos de tres, como 147, o 243.

En este problema, sólo disponemos de las cifras del 1 al 6, y no podemos repetir. Eso significa que sólo tenemos dos múltiplos de 3 (3 y 6), dos que exceden en 1 (1 y 4) y dos que exceden en 2 (2 y 5), luego sólo podemos construir números que tengan una cifra de cada tipo.

Ahora, está clara la estrategia que debe seguir María, ya que siempre puede ganar. Basta escoger una cifra de uno de los tipos, y si Alicia elige otro tipo, dejando un único representante de ese tipo, elegir el que se ha quedado sólo, hasta completar el trío de representantes de cada tipo.

Por ejemplo, María elige el 4 y Alicia el 5. Como el 2 se ha quedado "huérfano", María elige el 2, ahora, si Alicia elige el 3, María puede seleccionar el 6 y completar el 426, que es múltiplo de 3 (evidentemente, Alicia se queda con el 531, que también lo es). Y gana María.

Si es Alicia la que empieza María sigue teniendo ventaja, ya que puede elegir de nuevo el número que se queda único en su tipo hasta completar los tres tipos.

La última pregunta es bastante más difícil de contestar, ya que hay que contar de alguna forma cuántos números podemos construir, y cuántos de ellos serían múltiplos de 3. Vamos a imaginar que sólo elige uno de los jugadores, y que el otro se conforma con lo que queda, ya que para contar las opciones y saber si sale o no múltiplo de 3 nos da igual lo que haga el otro jugador.

Para elegir la primera cifra tiene 6 opciones, para la segunda, 5, independientemente de la cifra que eligiese en primer lugar, y para la tercera, cuatro opciones. Esto, contando todas las posibles ramificaciones del número, haría un total de 6.5.4 = 120 números posibles.

De todos ellos, vamos a contar los que sean múltiplos de 3. El primer número, hemos visto que puede ser cualquiera (6 opciones), pero el segundo sólo puede ser uno de los cuatro que no son del mismo tipo que el primero, y el tercero únicamente puede ser del tipo restante, formado por sólo dos números, es decir, que tendríamos 6.4.2 = 48 posibilidades.

En definitiva, jugando al azar, María tendría una probabilidad de ganar de 48/120, equivalente a 2/5, un 40% en porcentaje.

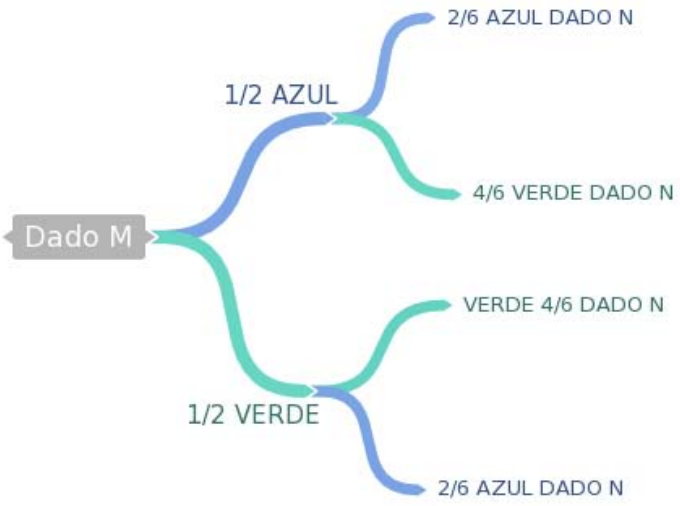
- **Solución - Fase 2 - (12/14) – BUSCANDO A ALGORITMI**

Isóscelo seguro que no es de Regularia (porque estaría mintiendo), pero tampoco puede ser de Irregularia (porque diría la verdad), luego debe ser de Azaria y su segunda afirmación es dudosa.

Equilítero no puede ser de Azaria, pues es de un sitio diferente de Isóscelo, y por tanto dice la verdad, por lo que no puede ser de Irregularia. Así que debe ser de Regularia. Su segunda afirmación, por lo tanto, también debe ser cierta, y Algoritmi será, por tanto, de Regularia .

- **Solución - Fase Final - (12/14) – DADOS DE COLORES**

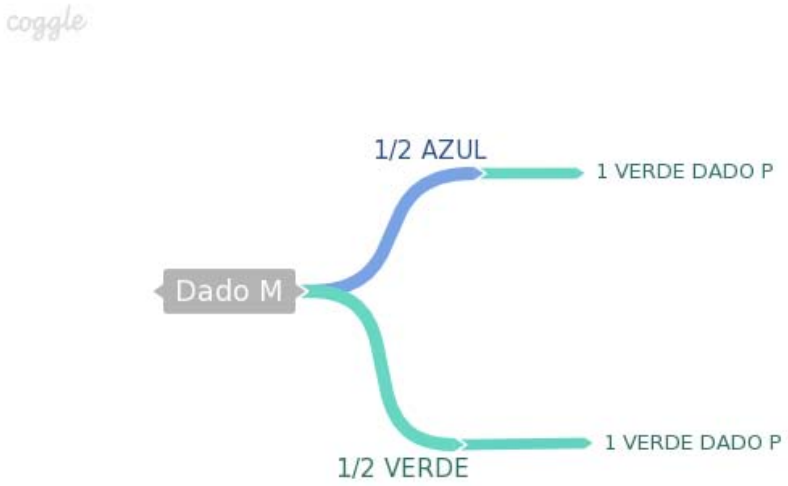
Sea M el dado con 3 caras azules y 3 verdes, N el de dos azules y 4 verdes
y P el de todas las caras verdes.



Por tanto la probabilidad de que sean del mismo color será:

$$P(mismo\ color) = \frac{1}{2}.\frac{2}{6} + \frac{1}{2}.\frac{4}{6} = \frac{1}{2}$$

Si utilizamos los dados M y P, entonces:



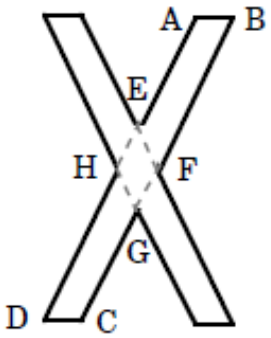
Por tanto la probabilidad de que sean del mismo color será:

$$P(mismo\ color) = \frac{1}{2}.1 = \frac{1}{2}$$

Coincide con la anterior: da igual jugar con la pareja M-N que con la pareja
M-P.

- **Solución - Fase Final - (12/14) –CALCULA EL VALOR DE X**

Cada uno de los "brazos" de la X, por ejemplo el ABCD, es un paralelogramo de base 12 cm y altura 75 cm. Su área es 12.75=900cm^2.



El área pedida es el doble del área de esa cantidad menos el área del rombo EFGH, que se incluye en los dos "brazos" y, por tanto, se cuenta dos veces.
área del rombo =28. 12/2=168cm^2
área de la figura = 2 . 900 - 168 = 1.632 cm^2

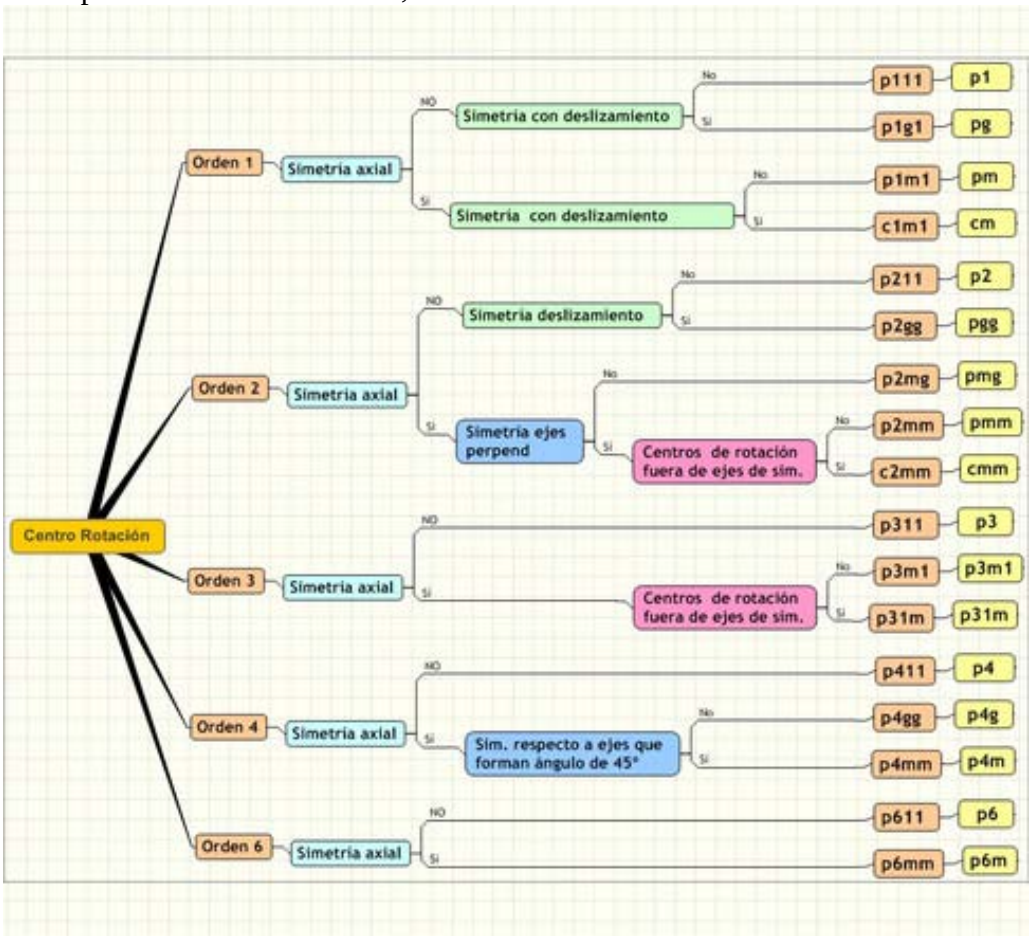
- **Solución - Fase Final - (12/14) – FALSA MONEDA.**

De las 105 monedas separamos una, que puede ser auténtica o falsa.
1º caso: la separada es falsa.
Las 104 restantes las dividimos en dos partes iguales, A y B, con 52 monedas cada una, pudiendo ocurrir:
a) Parte A: 50 buenas y 2 falsas
Parte B: 52 buenas
Poniendo cada parte en un platillo, pesará más la B. Dividimos B en 2 partes, cada una con 26, y las pesamos: pesarán lo mismo y cualquiera de ellas está formada por 26 buenas.
b) Parte A: 51 buenas y 1 falsa
Parte B: 51 buenas y 1 falsa
Pesarán ambas igual. Elegimos cualquiera de las dos y formamos dos partes de 26 monedas cada una, la que más pese es la que está formada por las 26 buenas.
2º caso: la separada es buena.
Igual que antes, formamos dos partes iguales de 52 cada una, pudiendo ocurrir:
a) Parte A: 49 buenas y 3 falsas
Parte B: 52 buenas
Las pesamos y elegimos la más pesada. Dividimos las 52 de B en dos partes iguales, que pesarán lo mismo. Cualquiera de ellas contiene 26 buenas.
b) Parte A: 50 buenas y 2 falsas
Parte B: 51 buenas y 1 falsa

Pesará más la parte B, pues una buena más una falsa pesan más que dos falsas. Dividimos las 52 de B en dos partes de 26 cada una y elegimos la que más pesa, que estará formada por 26 buenas.
En resumen: se separa una moneda y las que resultan se dividen en 2 lotes de 52, que se comparan en la balanza. Se toma el lote más pesado, o uno cualquiera si hubiera equilibrio, y con éste se procede del mismo modo: se divide en 2 lotes de igual número de monedas, se comparan y el más pesado, o uno cualquiera si hubiera equilibrio, será la solución de 26 o 52 en algunos casos concretos.

- **Solución - Fase 1 - (14/16) – AÑO INTERNACIONAL DE LA CRISTALOGRAFÍA.**

Un cristal está formado por millones de moléculas iguales que al colocarse unas al lado de las otras en forma ordenada generan formas simétricas casi perfectas.
Es posible asignarle a cada compuesto cristalino un grupo de simetrías, a fin de poder diferenciarlos bien, unos de otros.



http://jmora7.com/Mosaicos/index.html
http://www.fespm.es/IMG/pdf/cristal.pdf

Esta fluorita ha cristalizado en un octaedro que es un poliedro regular y convexo.
En 1750 Leonhard Euler publicó su teorema de poliedros, el cual indica la relación entre el número de caras, aristas y vértices de un poliedro convexo (sin orificios, ni entrantes)

$$C+V=A+2$$

El octaedro tiene 8 caras 12 aristas y 6 vértices por lo que 8+6=12+2

- **Solución - Fase 1 - (14/16) – SALUDAMOS A 2014.**

Unas posibles soluciones serían:

2014=(1+1)^11-11×(1+1+1)-1
2014=2^(22/2)-2^(2+2+2/2)-2
2014=3!×333+3^3-33/3
2014=4^4×(4+4)-44+4!/4+4
2014=5^5-5555/5
2014=(6×6+(6+6)/6)×(66-6-6/6-6)
2014=(7×7+77/7-7)×(7×7-77/7)
2014=8!/(8+8)-8×8×8+8-8/8-8/8
2014=999+999+9+9-(9+9)/9
http://hojaynumeros.blogspot.com.es/2013/12/saludamos-al-2014.html

- **Solución - Fase 1 - (14/16) – NO ES TAN DIFÍCIL**

Por la serie deducimos que a= b+1

También vemos que $\sqrt{\frac{3}{2}\cdot\frac{4}{3}\cdot\frac{5}{4}\cdot\frac{6}{5}\ldots\frac{a}{b}}$ es equivalente por simplificación a $\sqrt{\frac{a}{2}}$ de donde a=18 y a+b =37

- **Solución - Fase 1 - (14/16) – PERÍMETRO**

Como a, 3a y 15 forman un triángulo se cumple que la suma de dos lados cualesquiera es mayor que el otro lado por lo que 3a + a > 15 de donde a > 3,75
Como a es un número entero, el primer número entero mayor que 3, 75 es 4
El menor valor del perímetro será por tanto 31

- **Solución - Fase 1 - (14/16) –LÍO DE BAILE**

Chico	edad	Color	Chica	edad
Julián	31	Rojo	Rosa	29
Luis	32	Verde	Clara	27
Carlos	31	Lila	Luisa	26
Pedro	32	Azul	Alicia	28
	126		**110**	

- **Solución - Fase 1- (14/16) – COLOCANDO MANZANAS**

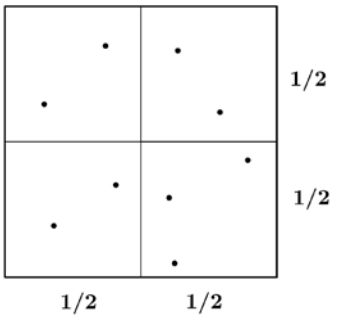
Ponemos en una columna los múltiplos de 10+1 y en otra los múltiplos de 9+ 5 comprendidos entre 100 y 200.

10+1	9+5
101	113
111	122
121	131
131	140
141	149
151	158
161	167
181	176
191	185
	194

El número que cumple simultáneamente las dos condiciones es 131 por lo que el resto al dividirlo por 7 es 5

- **Solución - Fase 2 - (14/16) –TRIÁNGULO EN UNCUADRADO**

Consideremos una división del cuadrado dado en cuatro cuadraditos de 1/2 metro de lado y área 1/4 de m^2.
Al distribuir 9 puntos, al menos en uno cualquiera de estos cuadraditos quedan ubicados tres de ellos; por otra parte, el área del mayor triángulo comprendido en cualquiera de estos cuadraditos tendrá un área de 1/8 de m^2.
Por tanto, a lo sumo, esa será la mayor área del triángulo determinado por tres puntos.



- **Solución - Fase 2 - (14/16) –JUEGO DE CARTAS**

El máximo teórico de puntos que tenemos repartidos en todas las cartas es 5.200 + 2.200 + 1.200 = 8.200 = 1600. Si pudiéramos separar los puntos de las cartas, podríamos hacer 1600/9 = 177, y sobrarían 7 puntos. Pero como no podemos separarlos, vamos a tratar de agruparlas de varias formas hasta dar con el máximo.

Hay varias formas de razonarlo.

Por ejemplo, si apartamos las cartas de 5, disponemos de cartas pequeñas que seguro podemos agrupar al máximo, y después ir añadiendo una a una cartas de 5 para tratar de dejar el mínimo de puntos fuera.

También podemos intentarlo al revés, de forma que agrupemos todas las cartas de 5 que podamos y después ver cuántas sobran.

Tomemos la primera de las ideas: Si agrupamos todas las de 1 y 2, el total de puntos es 600, que en teoría da para 600/9 = 66 y sobran 6. Podemos formar grupos de 9 con cuatro cartas de 2 y una de 1, hasta que nos quedemos sin cartas de 2 (200/4 = 50), eso hará 50 grupos, y aún quedarán 150 cartas de 1, que se repartirán en (150/9 = 16) 16 grupos de 9 cartas de 1, donde sobrarán sólo 6 cartas de 1 punto. Efectivamente, alcanzamos el máximo teórico.

Ahora, si introducimos cartas de 5 (en un grupo de 9 puntos, las cartas de 5 deben ir de una en una, no pueden unirse dos), necesitamos romper un grupo que tenga cartas 2 y reagrupar dos de ellas con cada 5, y unir las cartas de 1 entre sí para agrupar 9 cuando tengamos suficientes (la alternativa también es posible, romper los grupos de 1, pero podemos dejar esto para el final, ya que las tarjetas de 1 son más fáciles de reagrupar). Es decir, si incorporamos 36 tarjetas de 5, por ejemplo, tendríamos que romper 18 grupos de 2 + 2 + 2 + 2 + 1, originando 36 grupos de 5 + 2 + 2, y 4 nuevos grupos de 9.1, dejando siempre de exceso los 6 unos del principio. Este proceso sólo lo podemos hacer mientras queden grupos de 4.2 + 1, es decir, sólo 100 cartas 5 podrán ser incorporadas con éxito de esa forma. Pasamos ahora a una situación en la que tenemos 100 grupos 5 + 2.2, y las cartas 1 se situarán formando grupos de 9, 22 grupos de 9, sobrando 2 de ellas.

Ahora, las cartas 5 que añadamos (recuerda que tenemos 100 todavía), no pueden conseguir más 2, pero aún pueden romper un grupo de 9 unos para formar 5 + 4.1, y si añadimos dos 5 sólo quedará una carta de 1 sobrante (que se podrá unir a los demás 1, quedando un resto si suman

menos que 9). Así podremos añadir (200 / 4 = 50) 50 cartas de 5, hasta tener 50 grupos más con 5 + 4.1, y en ese caso no sobrará ningún 1.

Lamentablemente, aún nos quedarán 50 cartas 5 por agrupar, y no podremos incorporarlas sin romper un grupo y dejar, a su vez, una carta 5 sin agrupar. Por tanto, nuestro procedimiento nos proporciona 150 grupos de cartas (100 de 5 + 2.2 y 50 de 5 + 4.1) y un excedente de 50 cartas 5, que sumarán 150.9 + 50.5 = 1350 + 250 = 1600 puntos en total.

Pero ¿es esa la cantidad máxima que podemos lograr? ¿habrá un reparto en el que haya más grupos?

Para estar seguros de que no, ahora que tenemos la respuesta que creemos correcta, lo plantearemos por reducción al absurdo.

Supongamos que hemos conseguido un reparto con más de 150 grupos. Para fijar ideas, pensemos que logramos 151 grupos y ponemos en otro montón las tarjetas restantes. Si sumamos los puntos, en el montón sobrante habrá menos de 250 puntos, es decir, que fuera de los grupos hay menos de 50 cartas de 5, pero eso quiere decir que en los repartos hemos usado más de 150 cartas con 5, y como sólo puede haber una de 5 en cada grupo, significa que habrá exactamente 1 en cada grupo.

Por tanto, en cada grupo de los 151 hay 4 puntos en cartas de 2 y de 1, es decir 151.4 = 604 puntos al menos, cuando sabemos que a lo sumo hay 600 puntos entre todas las cartas de esos tipos.

Esto es imposible.

Por tanto, en efecto el máximo posible de grupos es 150, y anteriormente se ha descrito uno de los repartos posibles.

- **Solución - Fase 2 - (14/16) –CALCULEMOS ÁREAS**

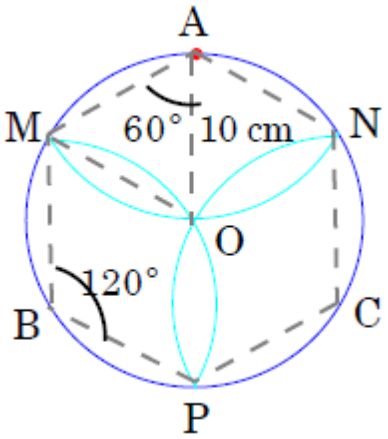
La clave de la primera figura es descomponer los hexágonos en seis triángulos equiláteros, llevando al hexágono grande a estar compuesto de los mismos triángulos.
En particular, los tres hexágonos pequeños tendrán un total de 18 triángulos pequeños, mientras que el diámetro del hexágono grande contendrá un total de cinco bases de triángulo de ese mismo tamaño.
En definitiva, puesto que el lado del triángulo también vale 3, al igual que el del hexágono, el lado del hexágono grande medirá 7,5 (observa que su radio coincide con el lado, y que es dos veces y media la longitud de un lado de triángulo).
El área de un triángulo equilátero, usando Pitágoras para calcular la altura, sabrás que es $\sqrt{3}.x2/4$, siendo x su lado, por lo que el área del hexágono será $3\sqrt{3}.x2/2$, y la de los tres hexágonos, en nuestro caso, $81\sqrt{3}/2$. Sin embargo, el hexágono grande tendrá un área de $675\sqrt{3}/8$, por lo que el área sombreada medirá la diferencia, $351\sqrt{3}/8$, aproximadamente 75,9937 centímetros cuadrados prácticamente 76.
En el segundo dibujo, el del cuadrado, se reduce el problema a calcular el lado del cuadrado mayor (el del menor es claramente 3).
Descomponiendo de nuevo los hexágonos en triángulos equiláteros, el lado del triángulo mayor será tres más cuatro veces la altura de uno de esos triángulos, es decir, $3\sqrt{3}/2$. En total, el lado de este cuadrado será $3 + 6\sqrt{3}$, por lo que el área del cuadrado medirá $(3 + 6\sqrt{3})^2$. Y el área de los cuatro hexágonos será $54\sqrt{3}$. En total, el área coloreada valdrá la diferencia, $(3 + 6\sqrt{3})^2 - 54\sqrt{3}$, que aproximadamente vale 85,8231 centímetros cuadrados

- **Solución - Fase Final - (14/16) – REBUSCANDO NÚMEROS**

Si el número buscado es N = x *y* z t, debe ocurrir:
a) $y^2 + t^2 = 53$
Descomponiendo 53 en suma de dos cuadrados, sólo es posible: 49 + 4 ó 4 + 49. Luego y = 7, t = 2 ó y = 2, t = 7.
b) $x^2 + z^2 = 45$
Descomponiendo 45 en suma de dos cuadrados, sólo es posible: 36 + 9 ó 9 + 36. Luego x = 6, z = 3 ó x = 3, z = 6.
Posibles soluciones: 6732, 6237, 3762, 3267.
La diferencia entre el número y el obtenido invirtiendo el orden de sus cifras es:
6.732, 6.237, 3.762, 3.267.

6.732 – 2.376 = 4.356, que no está entre 1.000 y 1.200.
6.237 – 7.326 = – 999, tampoco está entre 1.000 y 1.200.
3.762 – 2.673 = 1.089
3.267 – 7.623 = – 4.356, no está entre 1.000 y 1.200.
El número buscado es el 3.762.

- **Solución - Fase Final - (14/16) –17 JAEM.**



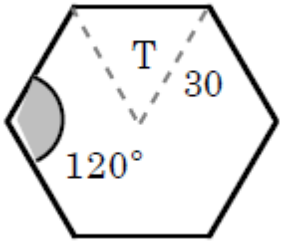
A, M, B, P, C y N son los vértices de un hexágono regular de lado 10 cm.
La mitad de uno de los tres "pétalos", por ejemplo OM, es el sector circular AMO menos el triángulo equilátero AMO.
Al ser la amplitud del sector 60°, será la sexta parte del círculo de radio 10 cm, es decir: $10^2\pi/6 = 50\pi/3$ cm^2

Como el lado del triángulo es 10 cm, su área es $100\sqrt{3}/4 = 25\sqrt{3}$ cm^2.
Luego el área de medio "pétalo" es: $50\pi/3-25\sqrt{3}\approx 9{,}06$ cm^2

El área de los tres pétalos será: 6 . 9,06 = 54,36 cm^2.
El perímetro lo forman tres arcos de circunferencia de radio 10 cm y de amplitud 120º, que equivalen a la longitud de la circunferencia del mismo
radio: $2\,\pi\,10 = 20\,\pi \approx 62{,}83$ cm.

- **Solución - Fase Final - (14/16) –PARACAIDISTAS**

El hexágono se compone de 6 triángulos equiláteros, T, de lado 30 m.
Las zonas sombreadas son sectores de 120°, un tercio de círculo, y 10 m de radio.
Área del hexágono=$30^2\sqrt{3}/4= 1350\sqrt{3}$ m^2
Área del sector=$1/3.\pi.10^2=100\pi/3$ m^2
Las probabilidades que se calculan se refieren a un solo paracaidista.



a) Probabilidad de no caer en zona sombreada:

$$\frac{\text{área del hexágono} - \text{área de 6sectores}}{\text{área del hexágono}} \approx 0{,}73$$

b) Probabilidad de caer en alguna de las zonas: 1 - 0,73 = 0,27

c) Probabilidad de caer con un pie en cada zonas: es 0, es un caso imposible, ya que la mínima distancia entre dos zonas es 10 m.

II CEAM CM

Inauguración

Matemáticas para la ilusión Antonio Pérez Sanz

Profe ¿Y esto para que vale? Gaussianos

COMISIÓN ORGANIZADORA:

Serapio García Cuesta
Bernardino Del Campo López
Juan Martínez-Tébar Giménez
Antonio Bueno Aroca
Jesús Carcelén Gandía
Jesús García Segovia
Joaquín Jiménez Ramos
Ramón Cuenca Cuenca
Juan Emilio García Jiménez
Carlos Motos Martínez-Esparza
Fco Javier Blázquez Merino
Carlos Martínez Sánchez
Inmaculada Illán Gómez
Rafael Pérez Laserna
Vicente Pascual Fidalgo

XXV OLIMPIADA

DIPUTACIÓN DE ALBACETE