MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

ESCAPE ROOM

O lado escuro de π

A matemática foi e é arte e xogo.
Miguel de Guzmán

O xogo matemático ben escollido pode conducir ó alumnado, independentemente do nivel, á mellor posición de observación e aproximación inicial a calquera dos temas de estudo cos que se ha a enfrontar, mellorando as súas habilidades de aprendizaxe grazas á apertura, o desbloqueo, a motivación, o interese, a diversión ou ó entusiasmo xerados.

Por tanto, a continuación, exponse unha Escape Room Dixital como experiencia de ensino-aprendizaxe, cuxo obxectivo principal será lograr un cambio actitudinal positivo dos e das estudantes afastando ás matemáticas dese halo de tedio e dificultade que as rodea mediante o emprego do recurso de gamificación educativa.

Autora
Lucía Rey Lorenzo

Con colaboración de:

1.- Introdución

Unha das actuais e grandes dificultades coa que se atopan os e as docentes de Educación Secundaria reside na motivación do alumnado, debido a que devandito colectivo está exposto a múltiples estímulos tanto internos como externos, a maioría de procedencia tecnolóxica.

En moitas ocasións, unha pregunta interesante realizada nun plano lúdico ou ben unha observación enxeñosa sobre unha situación aparentemente inocente deron lugar a novos modos de pensar nesta ciencia. Estas preguntas e situacións que son capaces de romper os bloqueos intelectuais e que fan avanzar o pensamento matemático xorden moi a miúdo cando somos capaces de colocarnos nunha actitude distendida e xoguetona, fóra do contexto serio e severo có que se reviste normalmente esta materia (De Guzmán, 1989).

Así pois, o xogo matemático ben escollido pode conducir ó alumnado, independentemente do nivel, á mellor posición de observación e aproximación inicial a calquera dos temas de estudo cos que se ha de enfrontar, mellorando as súas habilidades de aprendizaxe grazas á apertura, o desbloqueo, a motivación, o interese, a diversión ou o entusiasmo xerados

Por tanto, a continuación, exponse unha Escape Room Dixital como experiencia de ensino-aprendizaxe, cuxo obxectivo principal será lograr un cambio actitudinal positivo dos e das estudantes afastando ás matemáticas dese halo de tedio e dificultade que as rodea mediante o emprego do recurso da gamificación educativa.

2.- Obxectivos

Os principais obxectivos da actividade centráronse en:

- Conseguir que o alumnado alcance unha motivación intrínseca, de competencia e de control de logro sa.
- Traballar en equipo reforzando as compoñentes de interacción promocional cara a cara, valoración persoal e o auto-análise de grupo.
- Mellorar as habilidades socio.emocionais do alumnado.
- Aumentar o rendemento académico e o grao de significatividade da aprendizaxe.
- Visibilizar tanto a presenza como a utilidade das matemáticas en contextos non académicos.

3.- Descrición da actividade

En *El lado oscuro de π - Parte 1* preténdese que os e as participantes se mergullan nunha viaxe matemática por España, motivada pola procura dun "hacker" ó que deberán deter, pois este, tras observar o mal uso que se lle dan ás ferramentas tecnolóxicas, pretende rematar con todas elas a nivel mundial.

Devandito individuo elaborou o plan desde un ordenador cuántico único no mundo, o modelo 314-Pi, que desmontou e repartiu as súas pezas por toda España. Os nenos e nenas encargáronse na *Escape Room de primaria* da recollida e montaxe deste computador, demostrando así o seu coñecemento da problemática situación e a súa intención de coidar do planeta, con todo o que iso conleva. Con todo, o perigo de destrución continúa, pois o "hacker" necesita saber que non só os pequenos e pequenas desta sociedade se concienciaron; agora é a quenda dos mozos e adultos.

Así pois, en primeiro lugar deberase elixir a modalidade de xogo, é dicir, seleccionar un idioma dos catro posibles (castelán, galego, catalán ou éuscaro) e decidir se se participará de maneira individual ou en grupo. A continuación, acenderase o computador e comprobarase se a montaxe dos nenos e nenas é correcta:

Comeza a Escape Room. Amósase o escritorio do computador, parece todo en orde. Tras pasar o rato polos obxectos que nel se atopan obsérvase que tan só se move un deles:

Ó facer clic nel aparece un cadro de alerta, informando da presenza dun virus no computador. De novo, tras buscar pola pantalla a única opción posible é darlle a pechar:

Isto condúce a un novo cídeo que explica a situación, é dicir, ponte en contexto (lembra activalo son). Chefarás a obxectivos e normas clicando en:

MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

Obxectivos

- Impedir a destrución do mundo tecnolóxico e informatizado.
- Pescudar desde onde se emitiu o sinal do computador seguindo o rastro dos servidores nos que rebotou para localizar a orixe da mensaxe, lugar no que se atopa o seu autor/a.

Normas

- Introducir todas as respostas en maiúsculas, sen acentos e sen espazos.
- Usar papel e lapis para resolver algunhas probas.
- Ver máis aló do visual e intuitivo, axudarache a acurtar o camiño!
- Activar a conta atrás pulsando:

Agora débese regresar á páxina de Wix para comezar o xogo, pulsando:

Esta vez é o momento de buscar nos arquivos do escritorio pistas do paradoiro do “hacker” clicando en

O cartafol conduce a un mapa con luces vermellas que parecen indicar os lugares de España nos que rebotou o sinal, pero… en que orde se deben percorrer? Tras unha nova procura obsérvase que só pestanexaba unha das luces. (Nota: se se pulsa “X” vólvese ó escritorio, de novo haberá que acceder ó cartafol que nos conducirá a este mapa inicial.)

A partir de aquí, a dinámica do xogo é similar: buscar no mapa a luz que pestanexa e ir superando os retos ata chegar ó paradoiro do “hacker”. Cabe destacar que en ocasións haberá que realizar algunha viaxe en avión ou barco para pasar á cidade correspondente, pero iso simplemente supón un reto intermedio máis.

MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

RETO 1: Galicia (Santiago de Compostela)

Estás en Santiago de Compostela, en concreto, na Praza da Quintana. Esa torre tan alta chámase A Berenguela. Achégate a ela.

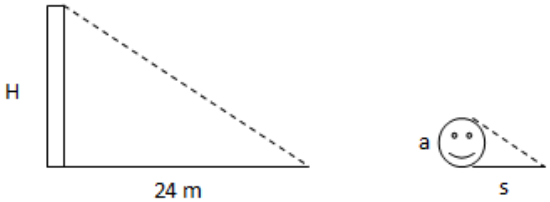
Parece ser que o vilán estivo visitando terras galegas e deixou esta imaxe de recordo co fin de que coñezades as matemá-ticas que hai detrás. Sábese que cando realizou a fotografía, o sol lan-zaba unha sombra da Berenguela de 24m.

Doutra banda, tal e como podemos ver na imaxe, a sobra das persoas que paseaban pola zona era aproximadamente un terzo da súa altura. Segundo estatísticas, a altura media do ser humano atópase entre os 160 e 170cm, consideremos, pois, a súa media aritmética.

Cal é a altura da Berenguela? Medida aproximada en metros (non incluír magnitudes)?

Solución: 72

$$a = \frac{160+170}{2} = 165\ cm \ \rightarrow\ s = \frac{a}{3} = 55\ cm$$



Aplicando o teorema de Tales:

$$\frac{H}{240} = \frac{a}{s} \rightarrow \frac{H}{240} = \frac{165}{55} \rightarrow\ H = 720\ cm = 72\ m$$

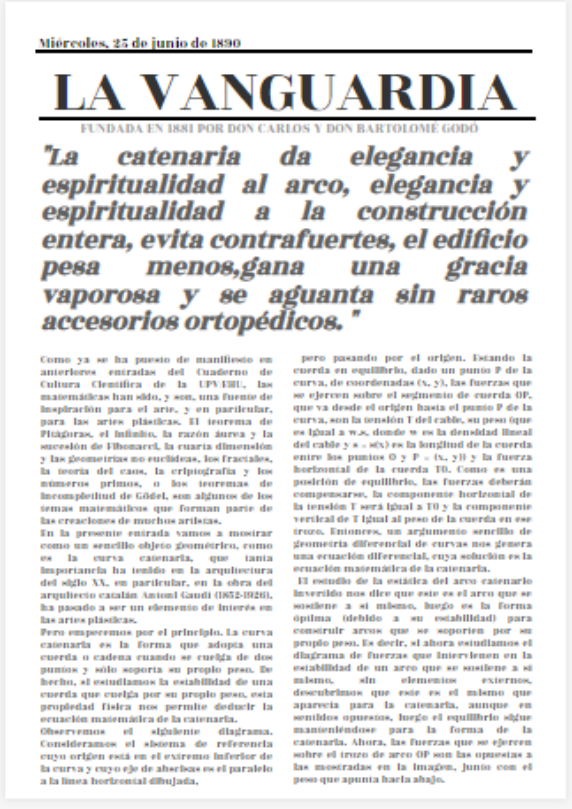
De novo no mapa e localizado o primeiro lugar, pasamos a buscar outra luz que pestanexe.

MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

RETO 2: Cataluña (Barcelona))

Chegaches a Barcelona, atópaste paseando polas súas rúas. Ao fondo hai un quiosco, creo que deberías ir.

No quiosco atopas un vídeo <u>un video</u> e un recorte de xornal.



Miércoles, 25 de junio de 1890

LA VANGUARDIA

FUNDADA EN 1881 POR DON CARLOS Y DON BARTOLOME GODÓ

"La catenaria da elegancia y espiritualidad al arco, elegancia y espiritualidad a la construcción entera, evita contrafuertes, el edificio pesa menos,gana una gracia vaporosa y se aguanta sin raros accesorios ortopédicos."

Como ya se ha puesto de manifiesto en anteriores entradas del Cuaderno de Cultura Científica de la UPV/EHU, las matemáticas han sido, y son, una fuente de inspiración para el arte, y en particular, para las artes plásticas. El teorema de Pitágoras, el infinito, la razón áurea y la sucesión de Fibonacci, la cuarta dimensión y las geometrías no euclídeas, los fractales, la teoría del caos, la criptografía y los números primos, o los teoremas de incompletitud de Gödel, son algunos de los temas matemáticos que forman parte de las creaciones de muchos artistas.

En la presente entrada vamos a mostrar como un sencillo objeto geométrico, como es la curva catenaria, que tanta importancia ha tenido en la arquitectura del siglo XX, en particular, en la obra del arquitecto catalán Antoni Gaudí (1852-1926), ha pasado a ser un elemento de interés en las artes plásticas.

Pero empecemos por el principio. La curva catenaria es la forma que adopta una cuerda o cadena cuando se cuelga de dos puntos y sólo soporta su propio peso. De hecho, al estudiamos la estabilidad de una cuerda que cuelga por su propio peso, esta propiedad física nos permite deducir la ecuación matemática de la catenaria.

Observemos el siguiente diagrama. Consideramos el sistema de referencia cuyo origen está en el extremo inferior de la curva y cuyo eje de abscisas es el paralelo a la línea horizontal dibujada,

pero pasando por el origen. Estando la cuerda en equilibrio, dado un punto P de la curva, de coordenadas (x, y), las fuerzas que se ejercen sobre el segmento de cuerda OP, que va desde el origen hasta el punto P de la curva, son la tensión T del cable, su peso (que es igual a w.s, donde w es la densidad lineal del cable y s = s(x) es la longitud de la cuerda entre los puntos O y P = (x, y)) y la fuerza horizontal de la cuerda T0. Como es una posición de equilibrio, las fuerzas deberán compensarse, la componente horizontal de la tensión T será igual a T0 y la componente vertical de T igual al peso de la cuerda en ese trozo. Entonces, un argumento sencillo de geometría diferencial de curvas nos genera una ecuación diferencial, cuya solución es la ecuación matemática de la catenaria.

El estudio de la estática del arco catenario invertido nos dice que este es el arco que se sostiene a sí mismo, luego es la forma óptima (debido a su estabilidad) para construir arcos que se soporten por su propio peso. Es decir, si ahora estudiamos el diagrama de fuerzas que intervienen en la estabilidad de un arco que se sostiene a sí mismo, sin elementos externos, descubrimos que este es el mismo que aparecía para la catenaria, aunque en sentidos opuestos, luego el equilibrio sigue manteniéndose para la forma de la catenaria. Ahora, las fuerzas que se ejercen sobre el trozo de arco OP son las opuestas a las mostradas en la imagen, junto con el peso que apunta hacia abajo.

Quen pronunciou esta frase?

Solución: GAUDI

A pregunta refírese á frase do titular do xornal, que, vendo o vídeo, descóbrese que a pronunciou Gaudí.

Agora no mapa aparece un teléfono vermello, pulsando conúcenos ó seguinte reto:

RETO 2.1: Viave en barco

Espera! Antes de continuar non esquezas comprar o teu billete de barco para chegar ó seguinte destino no que rebotou o sinal.

Lembra o que liches no quiosco: o arquitecto anterior-mente mencinado levou a cabo unha das días cons-trucións cunha maqueta de catenarias e funiculares. Se non te acordas, volve

a Cataluña pulsando en

De que monumento se trata?

Solución: SAGRADAFAMILIA

De novo, a información para contestar a esta pregunta atópase no vídeo que viches no quiosco de Barcelona; devandito monumento é a Sagrada familia.

Conseguiches o billete, clica no teléfono verde para velo, este indicarache a que lugar de España te debes dirixir agora

Despois dálle a pechar na "X" e continúa a viaxe.

RETO 3: Illas Canarias (Tenerife)

As chamadas *pintaderas canarias* son unha especie de selos de barro cocido que fabricaban os guanches (aborixes de Tenerife) e, aínda que non se sabe con exactitude, crese que eran unha especie de identificación.

Teñen formas xeométricas, como triángulos e círculos, e pódense atopar en cantidade de xacementos por toda a illa de Gran Canaria, con antigüidades que van desde o século I ata o XVII.

Pódese comprobar como as simetrías e a repetición de patróns son a base para a construción das pintaderas.

Como se denomina cada unha das pequenas pezas que forman o mosaico? Resposta en singular, en maiúsculas, sen acentos e sen espazos.

Por exemplo: TEOREMADEMARIA
Solución: TESELA

A primeira parte do código de catro cifras necesario para pasar ó seguinte destino é **24**. Para obter as dúas cifras restantes do código, deberás saber que un teselado regular é un teselado do plano que emprega un só tipo de polígonos regulares.

Si quisiésemos cambiar el suelo de una habitación infinita (sin esquinas) por baldosas en forma de polígonos regulares (todas iguales):

¿Qué formas podrían adoptar dichas baldosas?

Se quixésemos cambiar o chan dunha habi-tación infinita (sen esquinas) por baldosas en forma de polígonos regulares (todas iguais):

Que formas poderían adoptar ditas baldosas? Resposta en singular, en maiúsculas, sen acentos e sen espazos, ordenados os nomes por orde alfabética.

Por exemplo: HEPTAGONOPENTAGONOROMBOTRIANGULORECTANGULO
Solución: CUADRADOHEXAGONOTRIANGULOEQUILATERO

A segunda parte do código de catro cifras necesario para pasar ó seguinte destino é **07.**

Agora introduce o código **2407** e continúa coa seguinte comunidade.

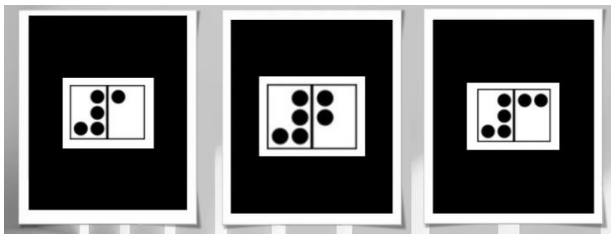
La segunda parte del código de cuatro cifras necesario para pasar al siguiente destino es **07**.

RETO 4: Navarra (Pamplona)

Sabías que unha das limitacións para que máis nenas queiran seguir unha carreira científi-ca é a falta de referentes femininos nestes campos?

Co obxectivo de acabar coa devandita limitación, o Museo de Ciencias Universidade de Navarra presente o proxecto “A muller na ciencia”: unha serie de animación que narra a biografía de científicas relevantes no seu campo pero que resultan descoñecidas para o público xeral.

Por favor, pasa á seguinte sala e goza dos distintos capítulos da serie.



As matemáticas están detrás de toda ciencia, e consecuentemente, de toda muller científica.

Para continuar coa viaxe deberás coñecer a unha destas mulleres. Fai clic unha vez no botón para achar a quen che toca coñecer (sorteo aleatorio):

O sorteo asígnache un número do 1 ó 3. A continuación terás que saber a cal das científicas corresponde descifrando o código braille que se mostra en cada cadro.

Unha vez descuberto visualiza o vídeo da muller correspondente e responde a:

- Si che tocou Florence Nightingale.
  Durante a Guerra de Crimea, que profesión exerceu? Resposta en singular, en maiúsculas, sen acentos e sen espazos. Por exemplo: MEDICINA

  Por ejemplo: MEDICINA
  Solución: ENFERMEIRA

  Florence, realizaba roldas nocturnas para vixiar ós seus pacientes. Debido ó devandito hábito esta era coñecida como… Resposta en singular, en maiúsculas,sen acentos e sen espazos.

  Por ejemplo: ELCONDEDEMADRID

Solución: ADAMADALAMPADA

A que rama das matemáticas contribuíu cos seus estudos? Resposta en singular, en maiúsculas, sen acentos e sen espazos.

Por exemplo: ALXEBRA
Solución: ESTADISTICA

Se che tocou **MARGARITA SALAS**
Como se chama o virus que infecta bacterias? Resposta en singular, en maiúsculas, sen acentos e sen espazos.

Por exemplo: GRIPE
Solución: FAGO

Nas súas investigacións no laboratorio da Universidade de Nova York, Margarita concluíu que a lectura do ADN realízase en…
Solución: Unha única dirección.

A finais de que ano o centro de investigacións biolóxicas do CSIC pasouse a chamar "Centro de Investigacións Biolóxicas Margarita Salas"? Resposta en singular, en maiúsculas, sen acentos e sen espazos.

Por exemplo: GRIPE
Solución: 2019

- Se che tocou **JUNE ALMEIDA**
  June desenvolveu unha nova técnica para detectar un tipo de virus denomi-nado… Resposta en singular, en maiúsculas, sen acentos e sen espazos.

  Por exemplo: GRIPE
  Solución: CORONAVIRUS

  Que outro virus fotografou J. Almeida ademais do coronavirus? Resposta en singular, en maiúsculas, sen acentos e sen espazos.

  Por exemplo: GRIPE

Solución: **RUBEOLA**

Actualmente séguense empregando as súas técnicas para a identificación dos virus ou estas están obsoletas?

Solución: **Si, séguense empregando.**

O código é **1100 1010**

Unha vez contestadas adecuadamente as preguntas, descifra e introduce o código binario que se che proporcionou **1210** e continua coa seguinte comunidade.

RETO 5: A Rioxa (Logroño)

Unha das sinais de identidade e o elemento simbólico máis importante da Rioxa é sen ningunha dúbida o viño. Pero non só como produto e actividade económica senón como referente social e cultural dunha rexión na que unha importante parte das súas festas e tradicións viran ó redor deste punto.

Un bodegueiro pode colocar nunha caixa 8 botellas de 1 litro de Rioxa crianza ou 10 botellas de 0.75 litros de Rioxa reserva para o seu envío. Mandou a Pamplona un total de 96 botellas.

Sabendo que hai máis botellas de crianza que de reserva, cantas caixas enviou?

Solución: **11**

Enviará 7 caixas de 8 botellas de crianzas e 4 caixas de 10 botellas de reserva.

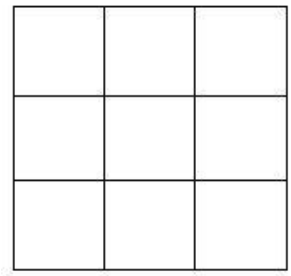
MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

O código que deberás traducir da lingua de signos e introducir é **BARRIL.**

Agora no mapa aparece un teléfono vermello, pulsando condúcenos ó seguinte reto:

RETO 5.1: Viaxe en avión

Goza deste pasatempo durante o voo, entreterache!



Coloca un número en cada cadro, tendo en conta que:

a) 3, 5, 9, están na horizontal superior.
b) 2, 6, 7, están na horizontal inferior.
c) 1, 2, 3, 4, 5, 6, no están na vertical esquerda.
d) 1, 2, 5, 7, 8, 9, no están na vertical dereita.

Introduce a solución por filas, lidas de esquerda a dereita, e sen espazos (p.ex. 179-586-234).

Solución: 953-814-726

Conseguiches o billete, clica no teléfono verde para velo, este indicarache a que lugar de España debes dirixirte agora.

Despois dálle a pechar na “X” e continúa a viaxe. A única luz que pestanexa é a de Estremadura. Clícaslle e de novo aparéceche o mapa cunha casa na devandita comunidade autónoma. Pulsa nela

RETO 6: Estremadura (Badaxoz)

Aquí amósase un vídeo do “hacker” no que se sorprende pola vosa chegada ata este punto da Escape Room. Con todo, os retos superados aínda non son suficientes.

Neste punto do xogo poder rematar ou continuar coa segunda parte. Cabe destacar que se se desexa facer a Parte 2 noutro momento, pódese acceder diractamente coa ligazón *O lado escuro de π - Parte 2* na que ó comezo de che fará un recordatorio do contexto e probas superadas.

.

Decidas continuar nese momento ou realizalo máis tarde, o xogo continua co reto desta comunidade: Atópaste no Museo Arqueolóxico Provincial de Badaxoz, no que hai numerosas referencias a obxectos e feitos históricos do ámbito xeográfico que abarca a cidade e provincia. Deberás comprobar, a través dunha das súas obras, o uso das matemáticas nas diferentes culturas e civilizacións.

Na Sala Tardoromano do museo, atópase esta figura que pode formarse a partir de circunferencias.

Se a observas con ollos matemáticos podes visualizar algúns dos conceptos xeométricos.

Cantos eixos de simetría pódense atopar na figura? Introduce a cantidade en formato número.

Solución: 6

Continúa coa seguinte comunidade.

RETO 7: Castilla La-Mancha (Ciudad Real)

Agora viaxamos ata a casa do divulgador científico e español máis seguido de Youtube na actualidade. Trátase dun mozo físico castelán manchego chamado José Luis Crespo, alias Quantum Fracture. Vezamos que nos conta hoxe!
Parece ser que o tema está relacionado coa maxia, pero… Pódese facer maxia con matemáticas?

A continuación, Crespo realiza varios trucos, pon a proba as túas habilidades matemáticas elixindo TAN SÓ UN destes vídeos (en canto pase a describir outro truco, para o vídeo e continúa co rastrexo do sinal). Podes botalo a sortes se non queres elixir o truco pulsando no botón central.

Visualiza o vídeo do truco que elixiches; revelaches o truco de maxia?;

- Se che toucou Truco 1 (nivel baixo)
  O erro está…
  Solución: Ó dividir ambos os membros da igualdade por (a-b), no cuarto paso.
- Se che tocou Truco 2 (nivel medio)

  O erro está…
  Solución: No terceiro paso, cando aplica as propiedades das raíces e as resolve.

- Se che tocou o Truco 3 (nivel medio-alto)

  O erro está…

Solución: **No terceiro paso, ó derivar ambas funcións.**

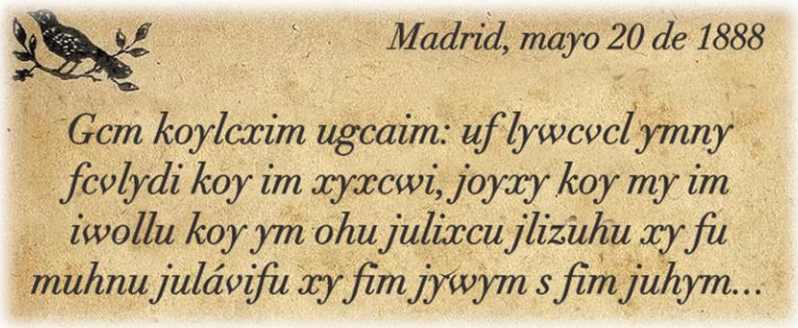
- Si te ha tocado Truco 4 (nivel alto)

  O erro está…
  Solución: **Cando aplica no membro da dereita a propiedade dos logaritmos extraendo o expoñente, que é o segundo paso que realiza Crespo.**

O código **QUANTUMFRACTURE.**

Introduce o código e continúa coa viaxe.

RETO 8: Murcia (Murcia)


Madrid, mayo 20 de 1888

Gcm koylcxim ugcaim: uf lywcvcl ymny fcvlydi koy im xyxcwi, joyxy koy my im iwollu koy ym ohu julixcu jlizûhu xy fu muhnu julávifu xy fim jywym s fim juhym…

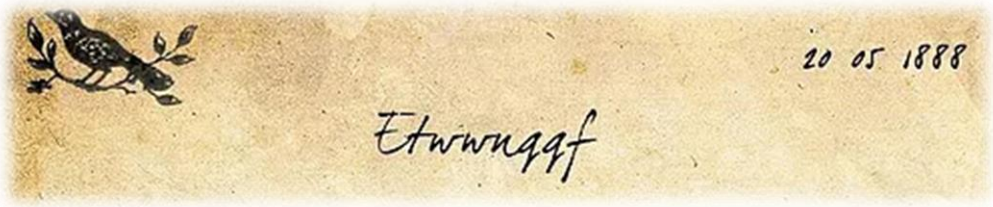
Buscas un número crave? Só che podo dicir que todo o que necesitas atópase nesta carta antiga… Proba!

Solución: **DEMURCIAALCIELO**

No paxaro atoparás unha ligazón que che conduce a un descodificador César, o desprazamento que se debe empregar vén na data, será 20. Deste xeito obterás un fragmento do poema “De Murcia al cielo”.

Agora no mapa aparece un teléfono vermello, pulsando condúcenos ó seguinte reto:

RETO 8.1: Viaxe en barco



Estás a nada de atopar o lugar desde o cal se emitiu o sinal! Ben feito! Agora é o momento de comprobar o último billete de barco.

Pista! Se cifro con paso 10, descifro con paso -10.

Solución: ZORRILLA

De novo, no paxaro atoparás unha ligazón que che conduce a un descodificador César, o desprazamento que se debe empregar vén na data, será 5. Deste xeito obterás o nome do autor do poema "De Murcia al cielo" que é Zorrilla.

Conseguiches o billete, clica no teléfono verde para velo, este indicarache a que lugar de España debes dirixirte agora.

Despois dálle a pechar na "X" e continúa a viaxe.

MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

RETO 9: Melilla (Melilla)

Atópaste en Rusadir, cidade de Melilla na que se instalaron os fenicios cara o século VII a.C.
Na seguinte táboa podes observar o sistema de numeración fenicio.

Pescudaches o funcionamento do sistema de numeración fenicio? Indica o valor de cada un dos símbolos.

En la siguiente tabla puedes observar el sistema de numeración fenicio.

40	𐤚𐤚
50	𐤙𐤚𐤚
60	𐤚𐤚𐤚
70	𐤙𐤚𐤚𐤚
80	𐤚𐤚𐤚𐤚
90	𐤙𐤚𐤚𐤚𐤚
100	𐤛𐤁
143	𐤁𐤁𐤁𐤚𐤚𐤛
200	𐤛𐤁𐤁

¿Has averiguado el funcionamiento del sistema de numeración fenicio? Indica el valor de cada uno de los símbolos:

Este símbolo vale 1. 𐤁

Este símbolo vale 10. 𐤙

Este símbolo vale 20. 𐤚

Este símbolo vale 100. 𐤛

Para pasar ó último lugar no que rebotou o sinal só deberás pescudar que número é este e introducir o código.

.

𐤚𐤚𐤛𐤁𐤁𐤁

Solución: 340

Introduce o código e continúa coa viaxe. A única luz que pestanexa é a das Illas Baleares. Clícaslle e de novo aparéceche o mapa co símbolo π na devandita comunidad autónma. Pulsa nel

RETO 10: Islas Baleares (Ibiza)

Aquí amósase un vídeo do "hacker" no que che dá o parabén, pois o atopaches. Este comunícache tamén que interromperá o seu plan de destruír a tecnoloxía mundial pois demostraches que coidarás do planeta facendo un bo uso da devandita ferramenta.

"Defende o teu dereito a pensar, porque mesmo pensar de maneira errónea, é mellor que non pensar." – Hipatia de Alexandría

- Pulsa o botón de apagado do computador para rematar o xogo:

4.- Adaptación ó aula

Esta Escape Room pódese levar a cabo na aula de maneira sinxela, simplemente deberás seguir os pasos que a continuación se che indican.

1. **Reúne o material necesario**

- Encerado ou cortiza.
- Pagamento para a parede.
- Chinchetas, xices ou adhesivo de polo menos 4 cores.
- Campaniña ou chifre.

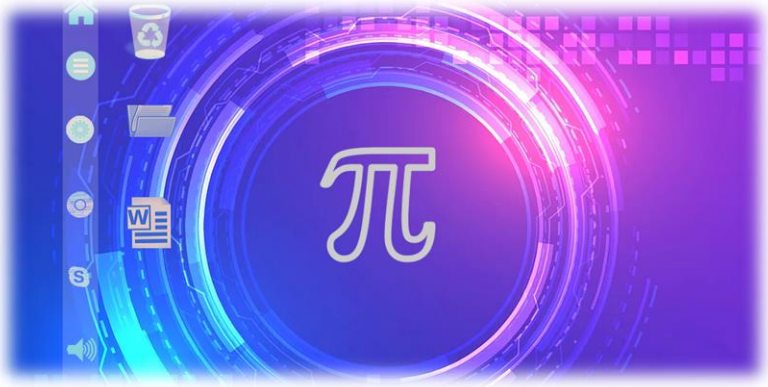
- 10 obxectos ou lugares. Por exemplo, pupitres, andeis, armarios, cadeiras, computadores, xanelas… Se consegues 10 distintos mellor.
- Un reprodutor de vídeo, o ideal sería dispoñer de proxector, se non, vale un móbil, unha tableta ou similares.
- Disco de César, se non o tes podes construílo aquí.
- Mapa de España (opcional).
- Cronómetro (opcional)

2. **Imprime e recorta o material complementario do ANEXO I** (non é totalmente necesario, podes debuxar no encerado devandito material).

3. **Montaxe da aula**

3.1 Prepara o navegador cos vídeos que se empregarán, citados cada un a continuación, ao longo da explicación desta adaptación ó aula.

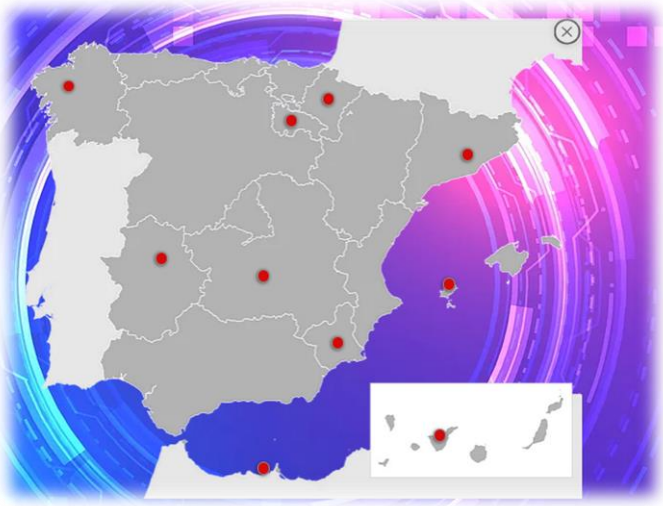
3.2 No encerado/cortiza pega ou debuxa as iconas da Sección A do ANEXO I, reproducindo un fondo de computador similar a este:



3.3 Pega ou debuxa na esquina inferior do encerado/cortiza o mapa de España da Sección B do ANEXO I. Se dispós dun mapa de España simplemente sitúao nun lugar visible.

Pega ou debuxa no devandito mapa círculos ou pon unha chincheta en: Santiago de Compostela, Barcelona, Tenerife, Pamplona, Logroño, Badaxoz, Cidade Real, Murcia, Melilla e Ibiza.

(Os adhesivos, ou a cor do xiz ou chincheta elixidas deben ser dunha mesma cor, por exemplo, vermello). Tería que quedar algo coma isto:



3.4 Atribúe a cada un dos dez obxectos ou sitios unha comunidade autónoma entre Galicia, Cataluña, Illas Canarias, Navarra, A Rioxa, Estremadura, Castela A-Mancha, Murcia, Melilla e Illas Baleares.En cada sitio deberás esconder un sobre decorado por fóra co mapa da comunidade correspondente dispoñible na Sección C do ANEXO I e no seu interior introducir a proba correspondente dispoñible tamén na Sección C do ANEXO I. Lembra que en Murcia deberás introducir o disco de César no sobre.

4. Dinámica de xogo

4.1 Decide como van xogar, por equipos (en modo competición) ou todo o grupo xunto. É aconsellable realizar a Escape Room en grupos reducidos dun máximo de 7 persoas, así a experiencia será máis completa.

4.2 Fai pasar ó alumnado á aula. Este só poderá ver o encerado/cortiza co fondo de computador. Realiza a seguinte pregunta: que obxectos matemáticos identificades no escritorio do computador? En cano alguén pronuncie "Pi" debes facer soar a campá e reproducir o vídeo introdutorio da Escape Room para que o alumnado o vexa.

4.3 Unha vez finalizado o vídeo volve facer soar a campá e le en voz alta os obxectivos e normas seguintes:

Objetivos

- Impedir a destrución do mundo tecnolóxico e informatizado.
- Pescudar desde onde se emitiu o sinal do computador seguindo o rastro dos servidores nos que rebotou para localizar a orixe da mensaxe, lugar no que se atopa o seu autor/a.

Normas

- Introducir todas as respostas en maiúsculas, sen acentos e sen espazos.
- Usar papel e lapis para resolver algunhas probas.
- Ver máis aló do visual e intuitivo, axudarache a acurtar o camiño!

4.4 Xusto ó rematar de ler fai soar a campá e inicia o cronómetro e a música ambiental. Opcións:

- Se tes reprodutor de vídeo podes empregar a música ambiental xunto co cronómetro simultaneamente a través da ligazón. É importante que o alumnado vezo o tempo, ou esta informado polo menos cada 15 minutos do tempo dispoñible.
- Se non dispós dun reprodutor de vídeo ou decides empregar un cronómetro e un reprodutor de son, podes empregar esta música ambiente e cronometrar 60 minutos:

4.5 Tras esperar 1 minuto, fai soar a campá e pega, pinta ou pon unha chincheta doutra cor (por exemplo, azul) en **Santiago de Compostela**. Así o alumnado deberá buscar pola aula o sobre da comunidade autónoma de Galicia e resolver a súa proba. Unha vez que che comunican o resultado correcto farás soar a campá e poñerás de azul Barcelona.

De novo, o alumnado buscará **Barcelona** e resolverá a súa proba. Con todo, cando lean o enunciado da devandita proba, este indicaralles que lles mostres o seguinte vídeo.

Unha vez contestada correctamente, pos un novo punto doutra cor (por exemplo, amarelo) xusto na **costa de Cataluña** e entrégaslles o sobre da

primeira Viaxe en barco, cuxo contido se atopa na Sección C do ANEXO I. Se che contestan adecuadamente entrégalles o billete correspondente e marca de azul **Tenerife**. Repetindo a dinámica, a seguinte cidade que debes poñer de azul será **Pamplona**. Aquí deberás realizar un sorteo aleatorio entre 1 e 3 para asignarlle unha científica ó alumnado. Unha vez que eles e elas acerten cal lles corresponde deberás reproducirlles o vídeo correspondente.:

1 Margarita Salas

2 Florence Nightingale

3 June Almeida

De novo, acertada a resposta marcas **Logroño** de azul. Unha vez contestada correctamente, pos un novo punto doutra cor (por exemplo, amarelo) nunha **zona da Rioxa** e entrégaslles o sobre da primeira Viaxe en avión, cuxo contido se atopa na Sección C do ANEXO I. Se che contestan adecuadamente entrégalles o billete corres-pondente e marca de azul **Badaxoz**.
Unha vez máis dada a resposta correcta marcas de azul **Cidade Real**. Neste caso deberás realizar ti un dos seguintes trucos matemáticos, á túa elección:

Truco 1 Truco 2 Truco 3 Truco 4

O alumnado deberache indicar onde está o erro. Logo continuamos coa dinámica do xogo marcando de azul **Murcia**.
Unha vez contestada correctamente, pos un novo punto doutra cor (por exemplo, amarelo) xusto na **costa de Murcia** e entrégaslles o sobre da segunda Viaxe en barco, cuxo contido se atopa na Sección C do ANEXO I. Se che contestan adecuadamente entrégalles o billete correspondente e marca de azul **Melilla**.
Finalmente, tras a resposta, marcas de azul **Ibiza**.

4.6 Unha vez que atopan o sobre das Illas Baleares fai soar a campá e reproduce o vídeo final da Escape Room para que o alumnado o vexa, rematando así o xogo.

MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

ANEXOS

LIGAZÓNS PARA ACCEDER Á ESCAPE ROOM

CASTELLANO

- COMPLETO
- SEGUNDA PARTE

CATALÁN

- COMPLETO
- SEGUNDA PARTE

EÚSCARO

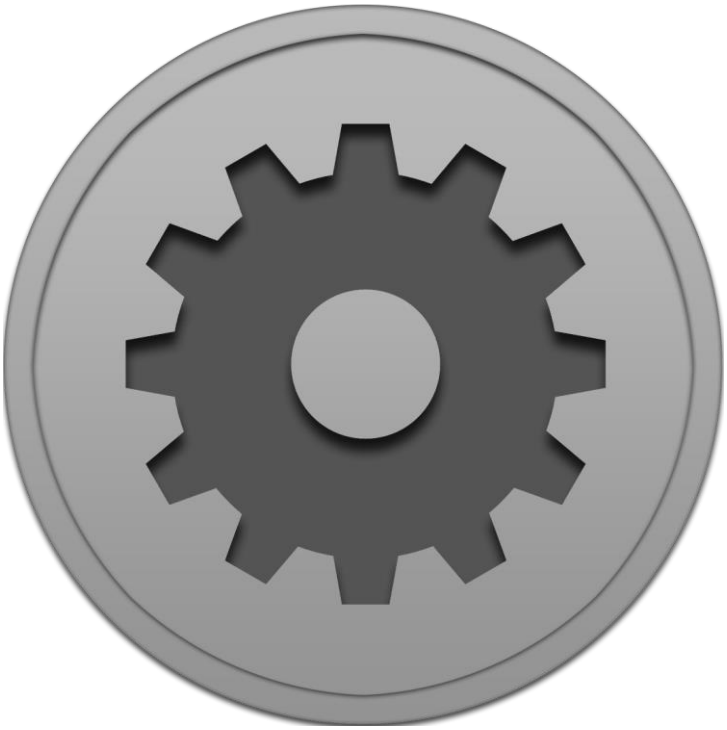
- COMPLETO
- SEGUNDA PARTE

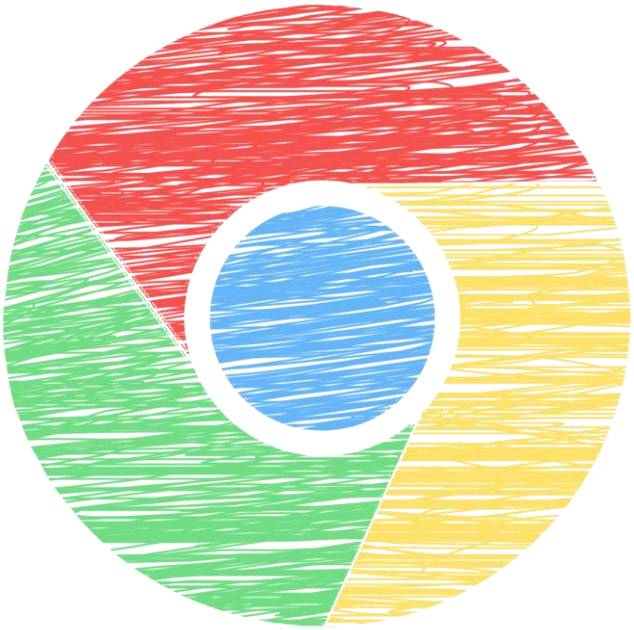
GALEGO

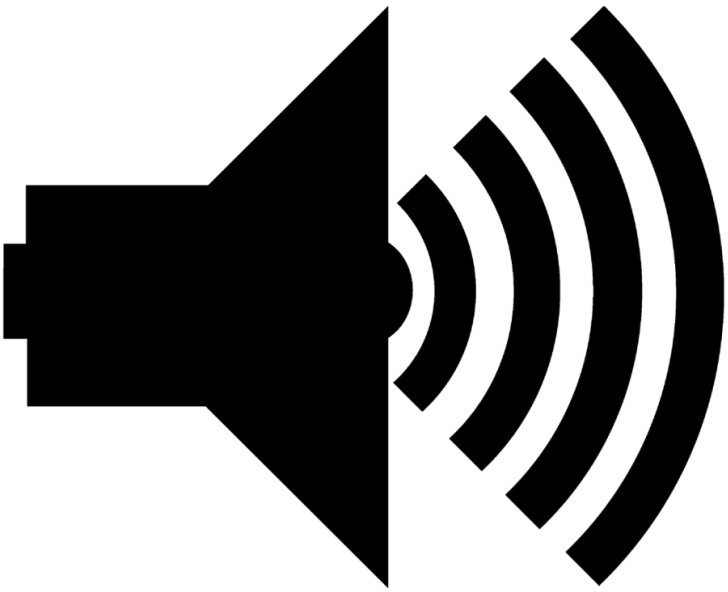
- COMPLETO
- SEGUNDA PARTE

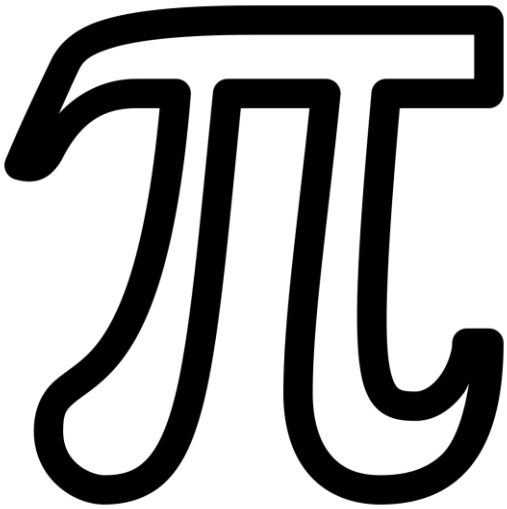
MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

SECCIÓN A









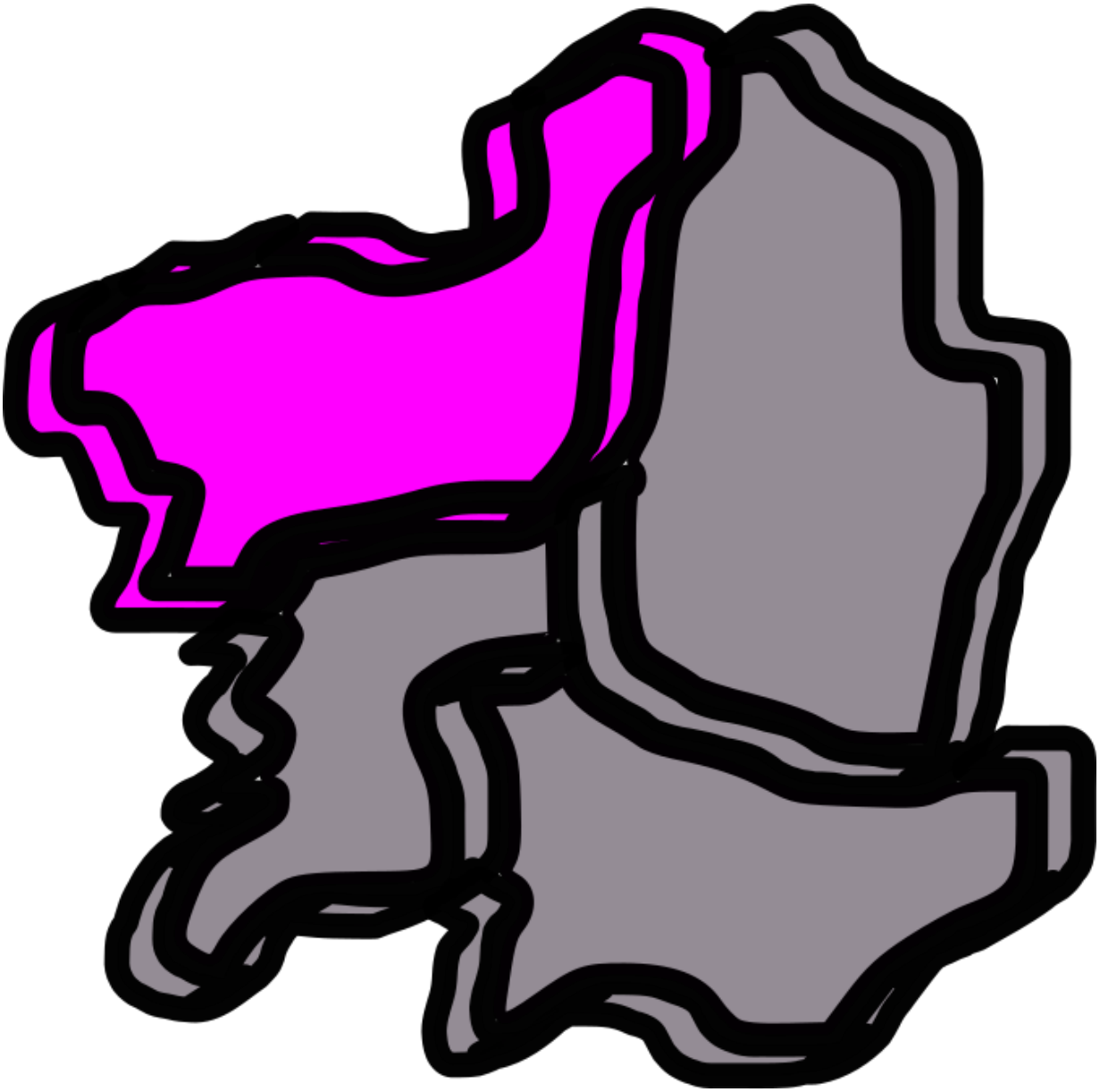
MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

SECCIÓN B (impresión en DIN A3 ou DIN A2).

MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

SECCIÓN C

Galicia



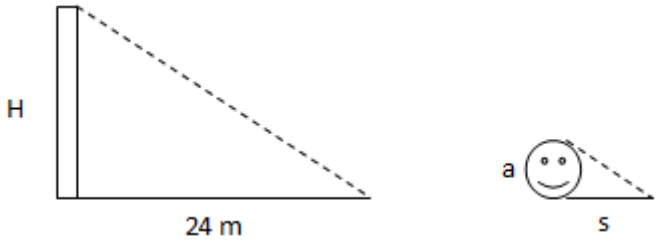
Galicia – Santiago de Compostela

Estás en Santiago de Compostela, en concreto, na Praza da Quintana. Esa torre tan alta chámase A Berenguela. Achégate a ela.

Parece ser que o vilán estivo visitando terras galegas e deixou esta imaxe de recordo co fin de que coñezades as matemáticas que hai detrás. Sábese que cando realizou a fotografía, so sol lanzaba unha sombra da Berenguela de 24m.

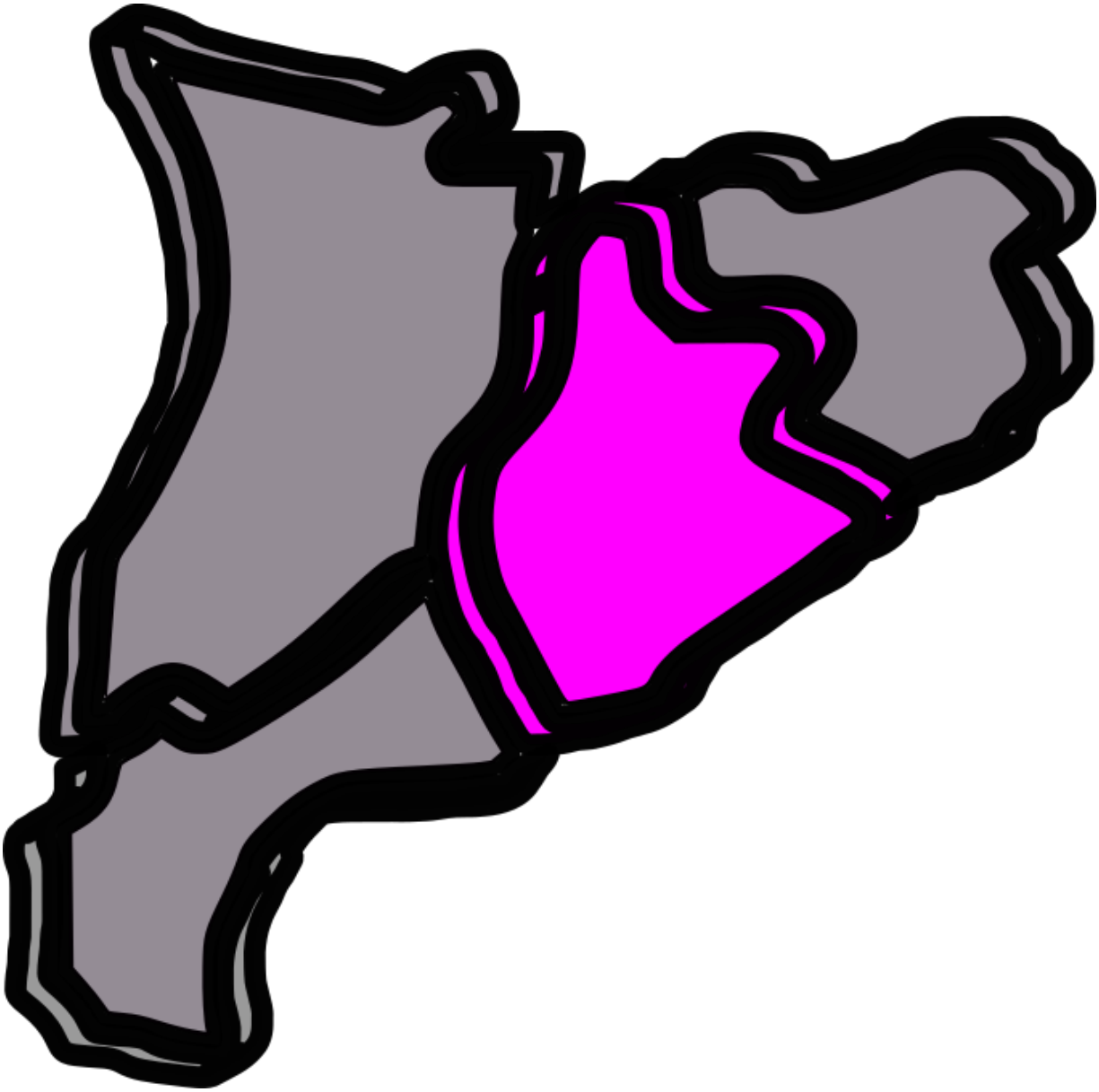
Doutra banda, tal e como podemos ver na imaxe, a sombra das persoas que paseaban pola zona era aproximadamente un terzo da súa altura. Segundo estatísticas, a altura media do ser humano atópase entre os 160 e 170cm, consideremos, pois, a súa media aritmética.

Cal é a altura da Berenguela? Medida aproximada en metros (non incluír magnitudes).



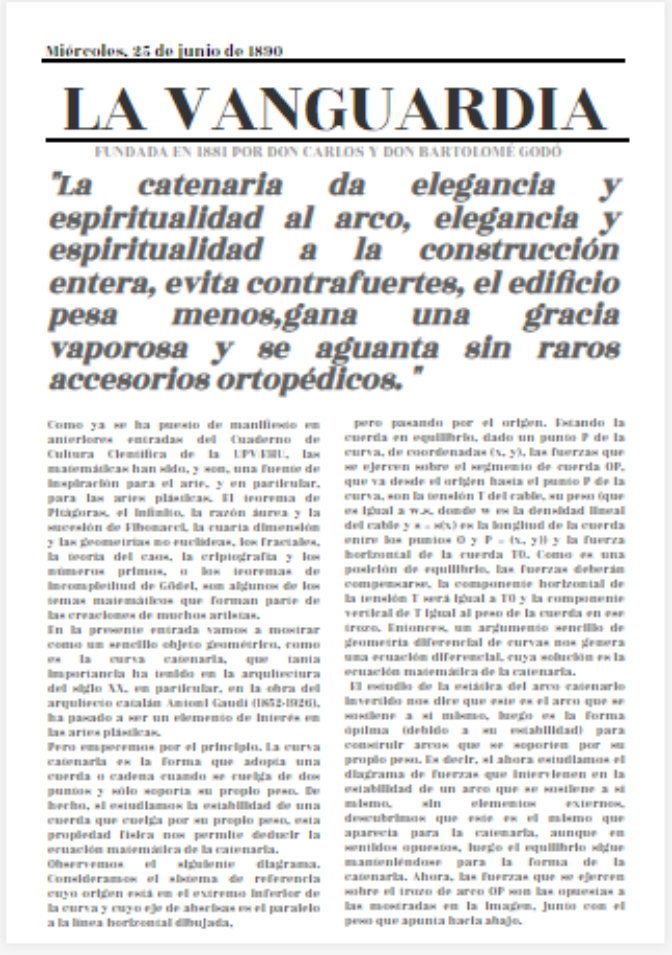
MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

Cataluña



Barcelona – Cataluña

Chegaches a Barcelona, atópaste paseando polas súas rúas. Ao fondo hai un quiosco no que encontras o seguinte recorte de xornal:



Miércoles, 25 de junio de 1890

LA VANGUARDIA

FUNDADA EN 1881 POR DON CARLOS Y DON BARTOLOMÉ GODÓ

"La catenaria da elegancia y espiritualidad al arco, elegancia y espiritualidad a la construcción entera, evita contrafuertes, el edificio pesa menos,gana una gracia vaporosa y se aguanta sin raros accesorios ortopédicos."

Como ya se ha puesto de manifiesto en anteriores entradas del Cuaderno de Cultura Científica de la UPV/EHU, las matemáticas han sido, y son, una fuente de inspiración para el arte, y en particular, para las artes plásticas. El teorema de Pitágoras, el infinito, la razón áurea y la sucesión de Fibonacci, la cuarta dimensión y las geometrías no euclídeas, los fractales, la teoría del caos, la criptografía y los números primos, o los teoremas de incompletitud de Gödel, son algunos de los temas matemáticos que forman parte de las creaciones de muchos artistas.

En la presente entrada vamos a mostrar como un sencillo objeto geométrico, como es la curva catenaria, que tanta importancia ha tenido en la arquitectura del siglo XX, en particular, en la obra del arquitecto catalán Antoni Gaudí (1852-1926), ha pasado a ser un elemento de interés en las artes plásticas.

Pero empecemos por el principio. La curva catenaria es la forma que adopta una cuerda o cadena cuando se cuelga de dos puntos y sólo soporta su propio peso. De hecho, al estudiamos la estabilidad de una cuerda que cuelga por su propio peso, esta propiedad física nos permite deducir la ecuación matemática de la catenaria.

Observemos el siguiente diagrama. Consideramos el sistema de referencia cuyo origen está en el extremo inferior de la curva y cuyo eje de abscisas es el paralelo a la línea horizontal dibujada, pero pasando por el origen. Estando la cuerda en equilibrio, dado un punto P de la curva, de coordenadas (x, y), las fuerzas que se ejercen sobre el segmento de cuerda OP, que va desde el origen hasta el punto P de la curva, son la tensión T del cable, su peso (que es igual a w.s, donde w es la densidad lineal del cable y s = s(x) es la longitud de la cuerda entre los puntos O y P = (x, y)) y la fuerza horizontal de la cuerda T0. Como es una posición de equilibrio, las fuerzas deberán compensarse, la componente horizontal de la tensión T será igual a T0 y la componente vertical de T igual al peso de la cuerda en ese trozo. Entonces, un argumento sencillo de geometría diferencial de curvas nos genera una ecuación diferencial, cuya solución es la ecuación matemática de la catenaria.

El estudio de la estática del arco catenario invertido nos dice que este es el arco que se sostiene a sí mismo, luego es la forma óptima (debido a su estabilidad) para construir arcos que se sostienen por su propio peso. Es decir, si ahora estudiamos el diagrama de fuerzas que intervienen en la estabilidad de un arco que se sostiene a sí mismo, sin elementos externos, descubrimos que este es el mismo que aparecía para la catenaria, aunque en sentidos opuestos, luego el equilibrio sigue manteniéndose para la forma de la catenaria. Ahora, las fuerzas que se ejercen sobre el trozo de arco OP son las opuestas a las mostradas en la imagen, junto con el peso que apunta hacia abajo.

Ademais, hai un vídeo, solicítao.

Quen pronunciou esta frase?

Viaxe en barco

Espera! Antes de continuar non esquezas comprar o teu billete de barco para chegar ó seguinte destino no que rebotou o sinal.

Lembra o que liches no quiosco: o arquitecto anteriormente mencionado levou a cabo unha das súas construcións cunha maqueta de catenarias e funiculares.

De que monumento se trata?

Illas Canarias

Tenerife – Illas Canarias

As chamadas *pintaderas canarias* son unha especie de selos de barro cocido que fabricaban os guanches (aborixes de Tenerife) e, aínda que non se sabe con exactitude, crese que eran unha especie de identificación.

Teñen formas xeométricas, como triángulos e círculos, e pódense atopar en cantidade de xacementos por toda a illa de Gran Canaria, con antigüidades que van desde o século I ata o XVII.

Pódese comprobar como as simetrías e a repetición de patróns son a base para a consrucción das pintaderas.

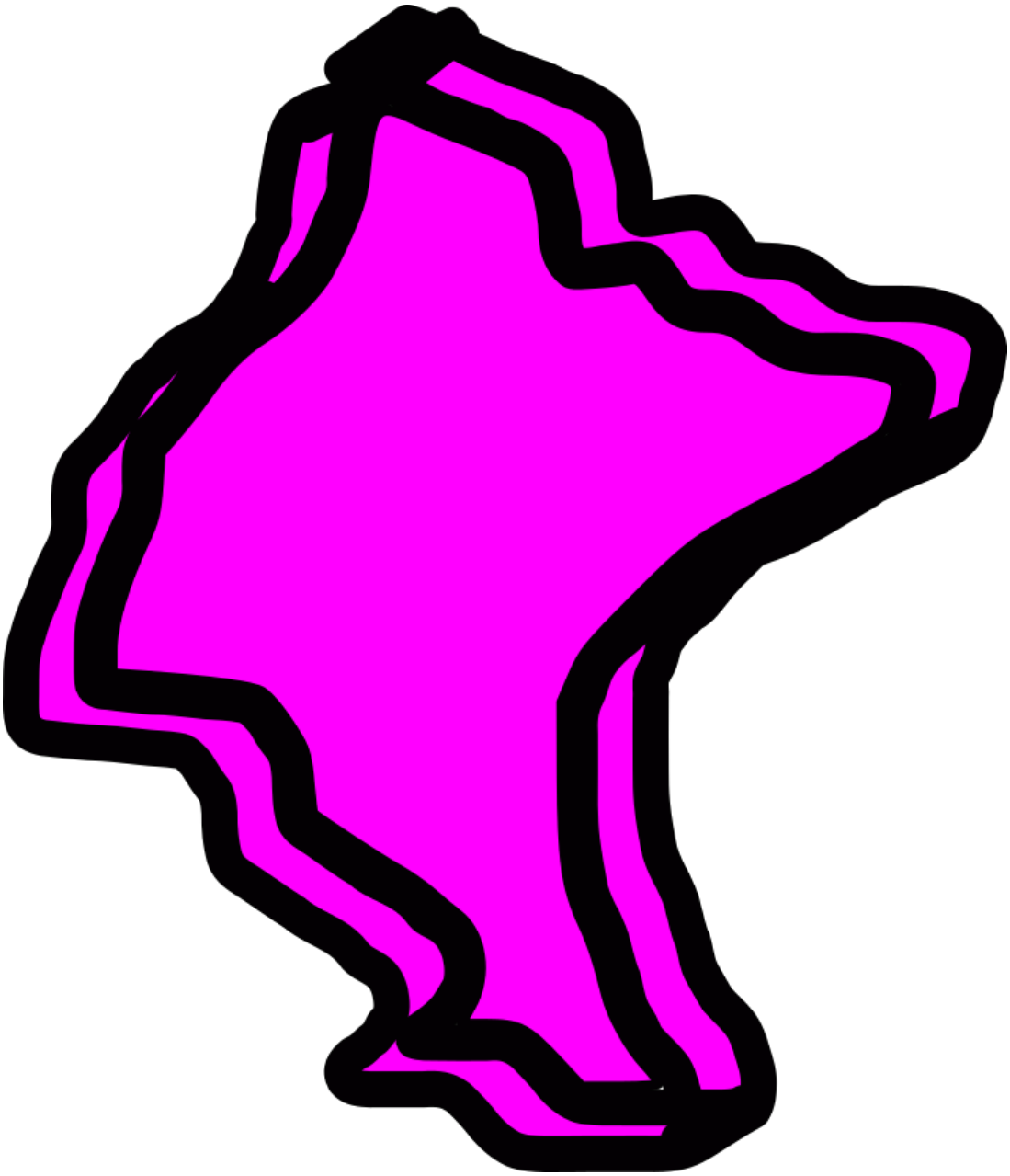
¿Cómo se denomina cada una de las pequeñas piezas que forman el mosaico?

Como se denomina cada unha das pequenas pezas que forman o mosaico?
Se quixésemos cambiar o chan dunha habitación infinita (sen esquinas) por baldosas en forma de polígonos regulares (todas iguais):

Que formas poderían adoptar ditas baldosas?

MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

Navarra



MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

Pamplona – Navarra

Sabías que unha das limitacións para que máis nenas queiran seguir unha carreira científica é a falta de referentes femininos nestes campos?

Co obxectivo de acabar coa devandita limitación, o Museo de Ciencias Universidade de Navarra presenta o proxecto “A muller na ciencia”: unha serie de animación que narra a biografía de científicas relevantes no seu campo pero que resultan descoñecidas para o público xeral.

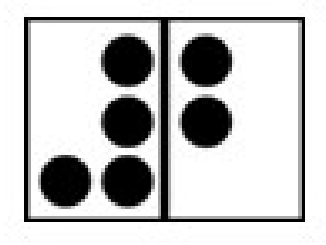
As matemáticas están detrás de toda ciencia, e consecuentemente, de toda muller científica.

Para continuar coa viaxe deberás coñecer a unha destas mulleres.

O sorteo asígnache un número do 1 ó 3. A continuación terás que saber a cal das científicas corresponde descifrando o código braille que se mostra en cada cadro. Unha vez descuberto, visualiza o vídeo da muller correspondente e responde.

MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

Florence Nightingale

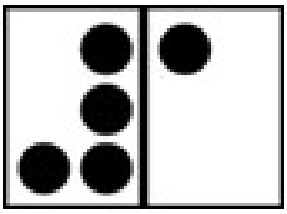


Durante a Guerra de Crimea, que profesión exerceu?

Florence, realizaba roldas nocturnas para vixiar ós seus pacientes. Debido ó devandito hábito esta era coñecida como…

A que rama das matemáticas contribuíu cos seus estudos? Resposta en singular, en maiúsculas, sen acentos e sen espazos.

Margarita Salas



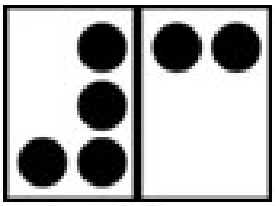
Como se chama o virus que infectaba bacterias? Resposta en singular, en maiúsculas, sen acentos e sen espazos.

Nas súas investigacións no laboratorio da Universidade de Nova York, Margarita concluíu que a lectura do ADN realízase en…

A finais de que ano o centro de investigacións biolóxicas do CSIC pasouse a chamar “Centro de Investigacións Biolóxicas Margarita Salas”?

MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

June Almeida

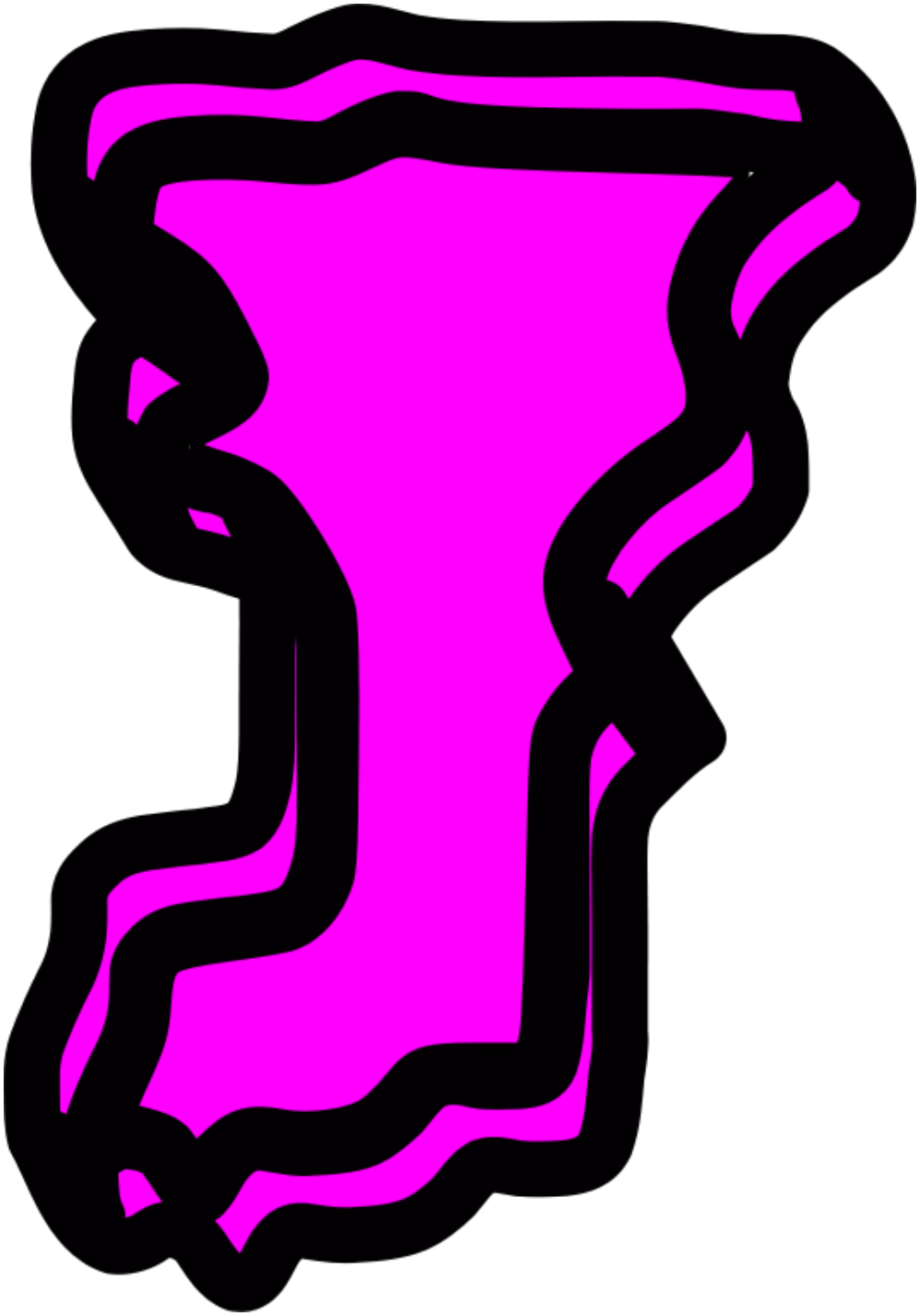


June desenvolveu unha nov técnica para detectar un tipo de virus denominado…

Que outro virus fotografou J. Almeida ademais do coronavirus?

Actualmente séguense empregando as súas técnicas para a identificación dos virus ou estas están obsoletas?

A Rioxa



Logroño – A Rioxa

Unha das sinais de identidade e o elemento simbólico máis important da Rioxa é sen ningunha dúbida o viño. Pero non só como produto e actividade económica seónon como referente social e cultural dunha rexión na que unha importante parte das súas festas e tradicións xiran ó redor deste produto.

Un adegueiro pode colocar nunha caixa 8 botellas de 1 litro de Rioxa crianza ou 10 botellas de 0.7 litros de Rioxa reserva para o seu envío. Mandou a Pamplona un total de 96 botellas. Sabendo que hai máis botellas de crianza que de reserva, cantas caixas enviou?

Viaxe en barco

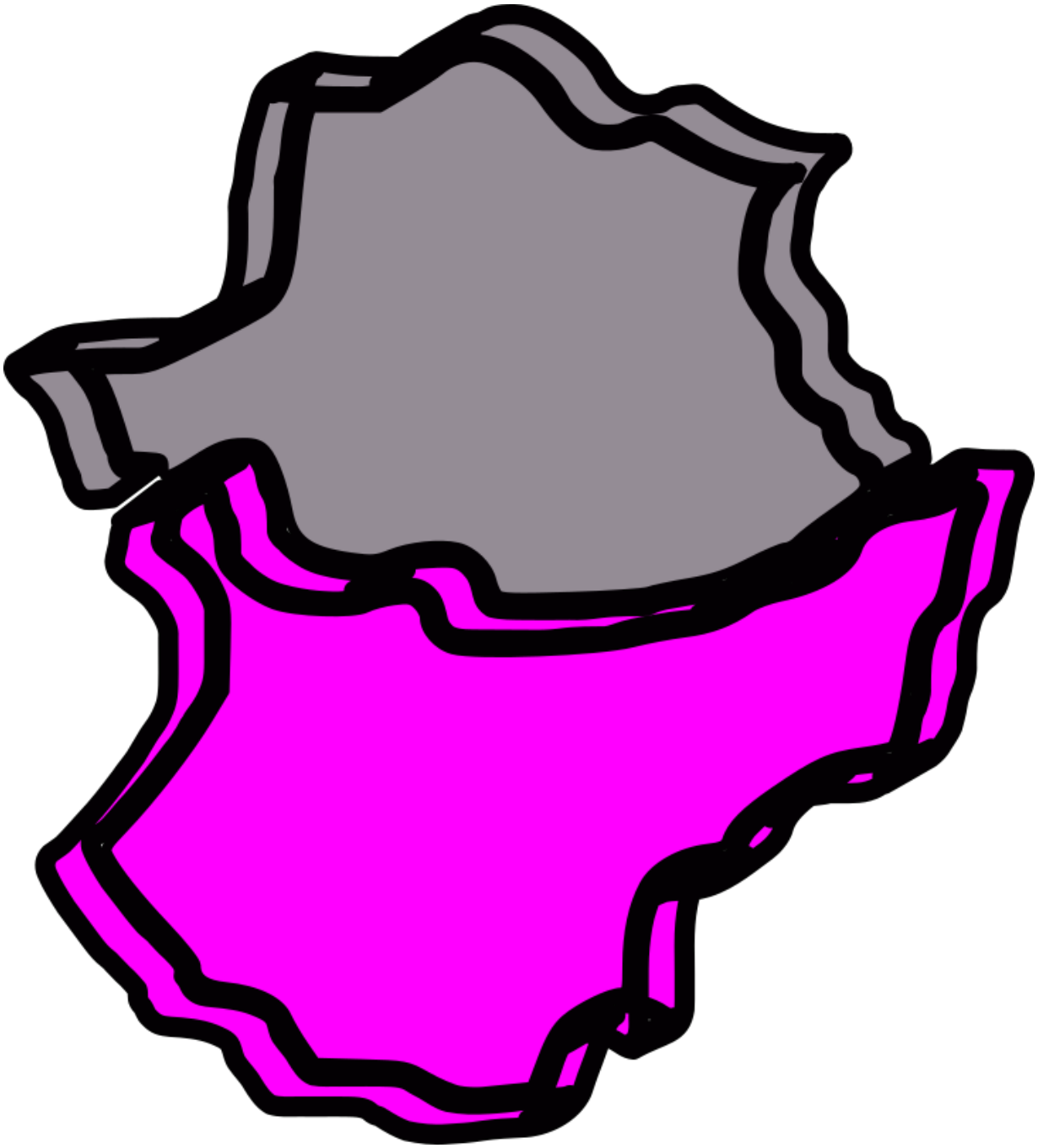
Goza deste pasatempo durante o voo, entreterache!

Coloca un número en cada cadro, tendo en conta que:

a) 3, 5, 9, están na horizontal superior.
b) 2, 6, 7, están na horizontal inferior.
c) 1, 2, 3, 4, 5, 6, no están na vertical esquerda.
d) 1, 2, 5, 7, 8, 9, no están na vertical dereita.

MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

Estremadura



Badaxoz – Estremadura

Atópaste no Museo Arqueolóxico Provincial de Badaxoz, no que hai numerosas referencias a obxxetos e feitos históricos do ámbito xeográfico que abarca a cidade e provincia. Deberás comprobar, a través dunha das súas obras, o uso das matemáticas en diferentes culturas e civilizacións.

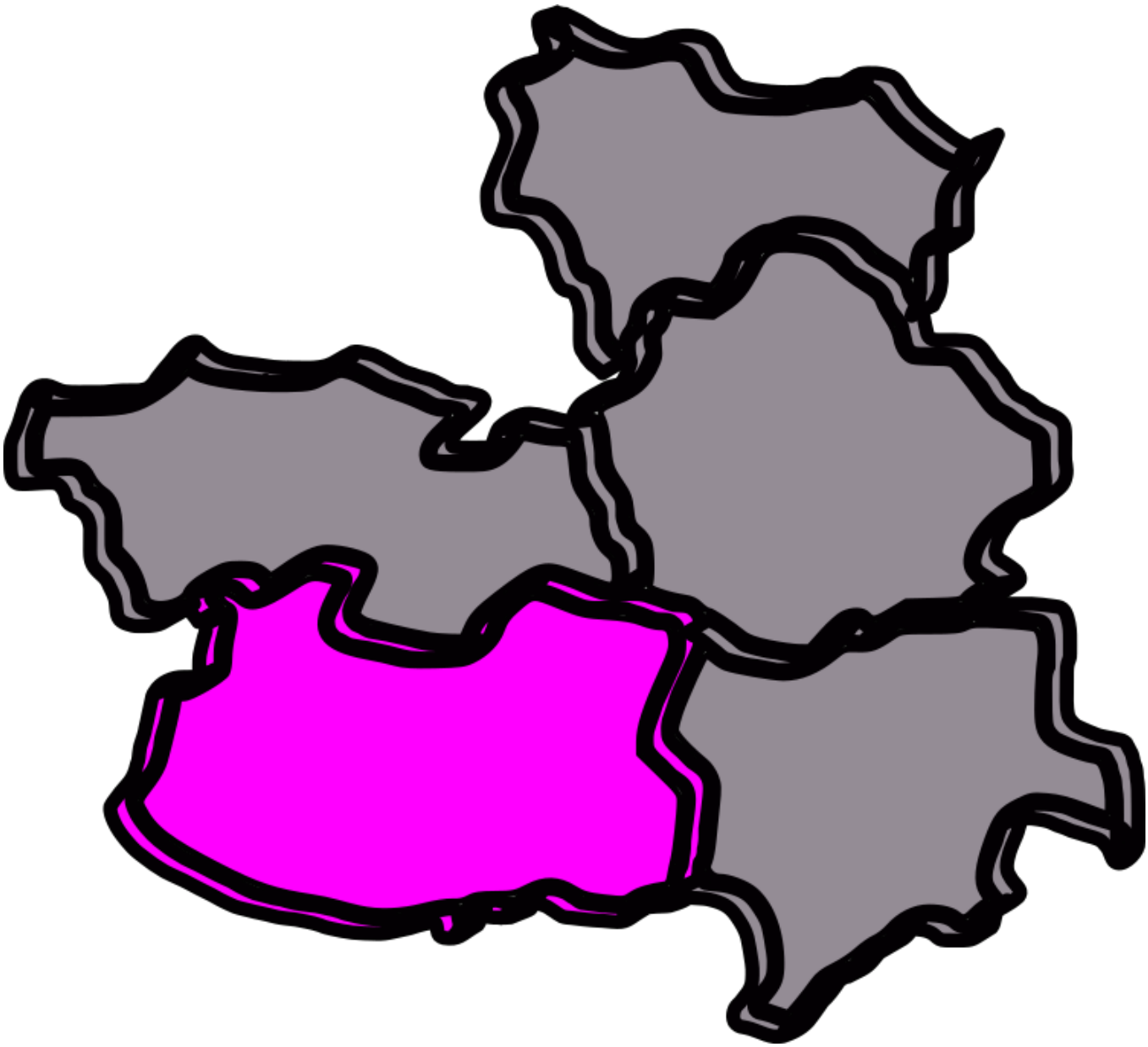
Na Salta Tardoromano do museo, atópase esta figura que pode formarse a partir de circunferencias.

Se a observas con ollos matemáticos podes visualizar algúns dos conceptos xeométricos.

Cantos eixos de simetría se poden atopar na figura? Introduce a cantidade en formato número.

MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

Castilla A-Mancha



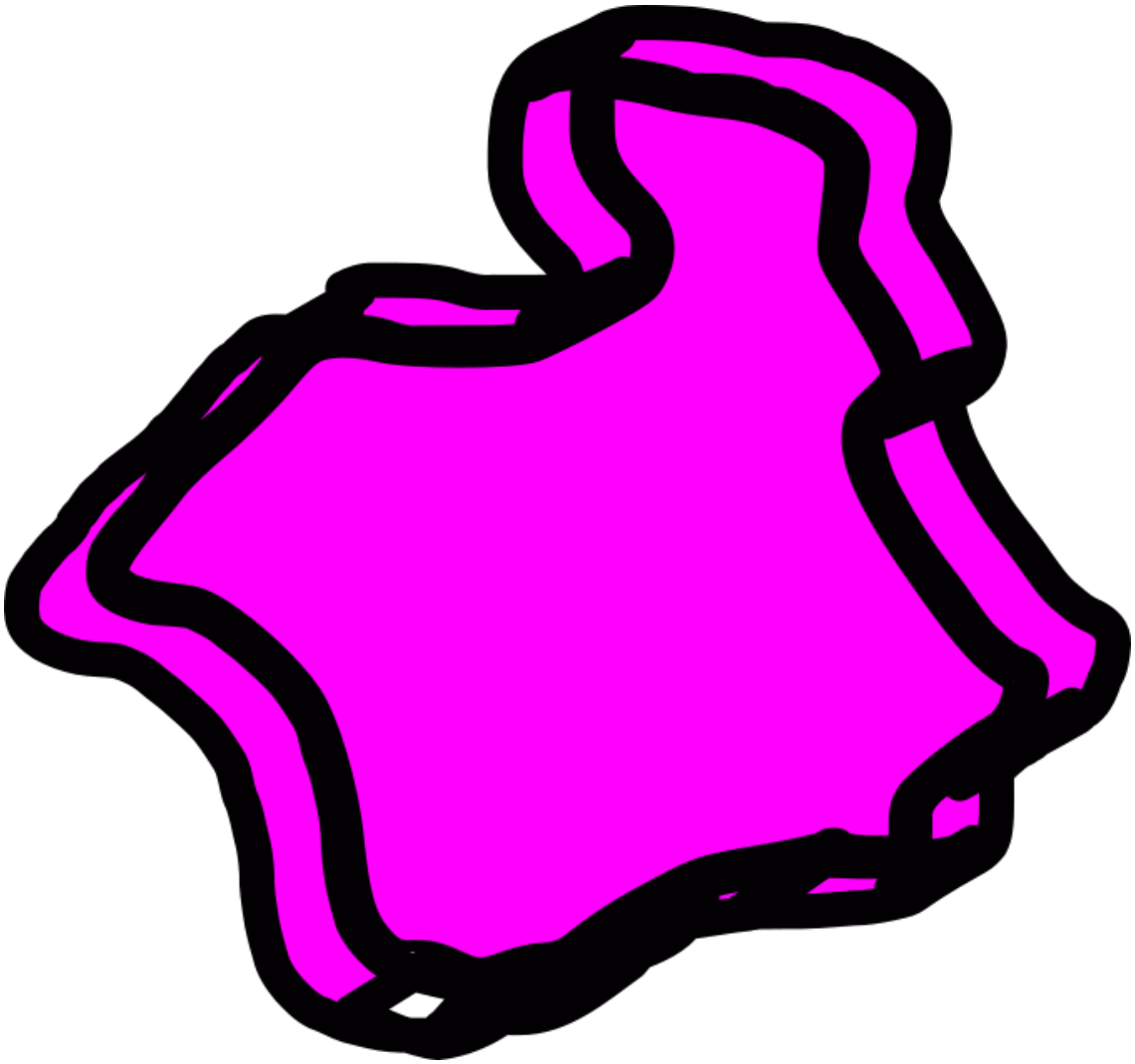
Cidade Real – Castilla A-Mancha

Agora viaxamos ata a casa do divulgador científico español máis seguido de Youtube na actualidade. Trátase dun mozo físico castelán manchego chamado José Luis Crespo, alias Quantum Fracture. Vexamos que nos conta hoxe!

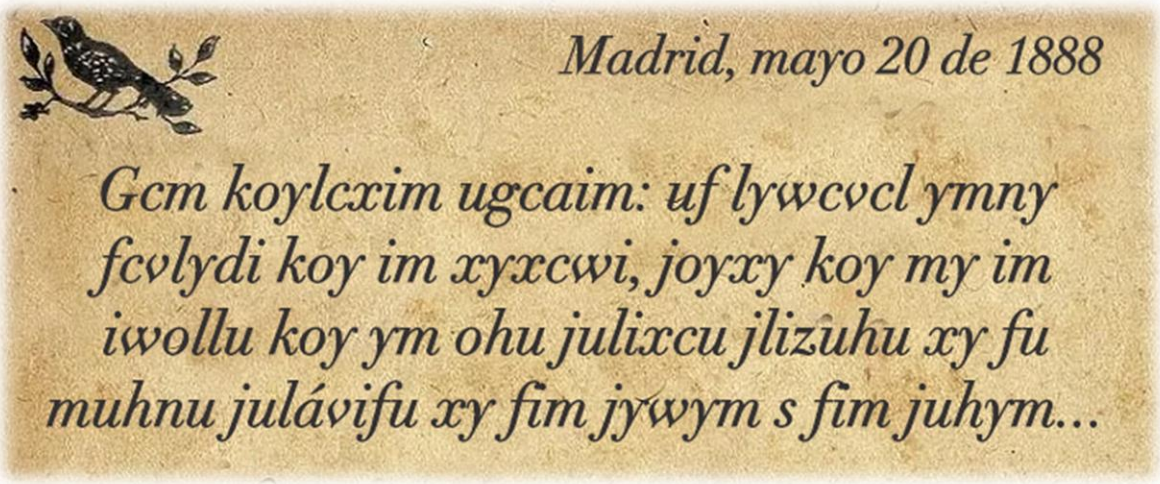
Parece ser que o tema está relacionado coa maxia, pero… Pódese facer maxia con matemáticas?

MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

Murcia



Murcia

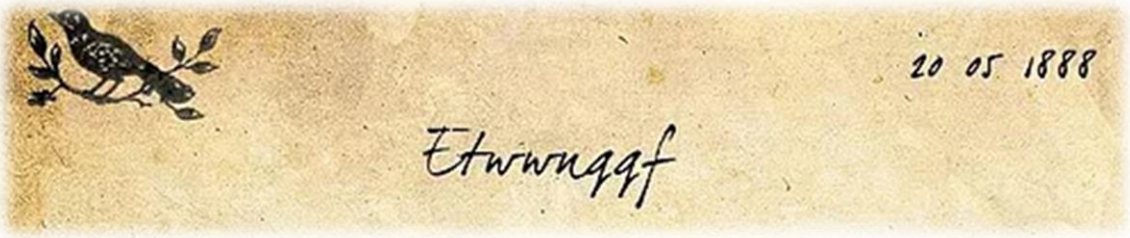


Buscas un número crave? Só che podo dicir que todo o que necesitas atópase nesta carta antiga… Proba!

Viaxe en barco

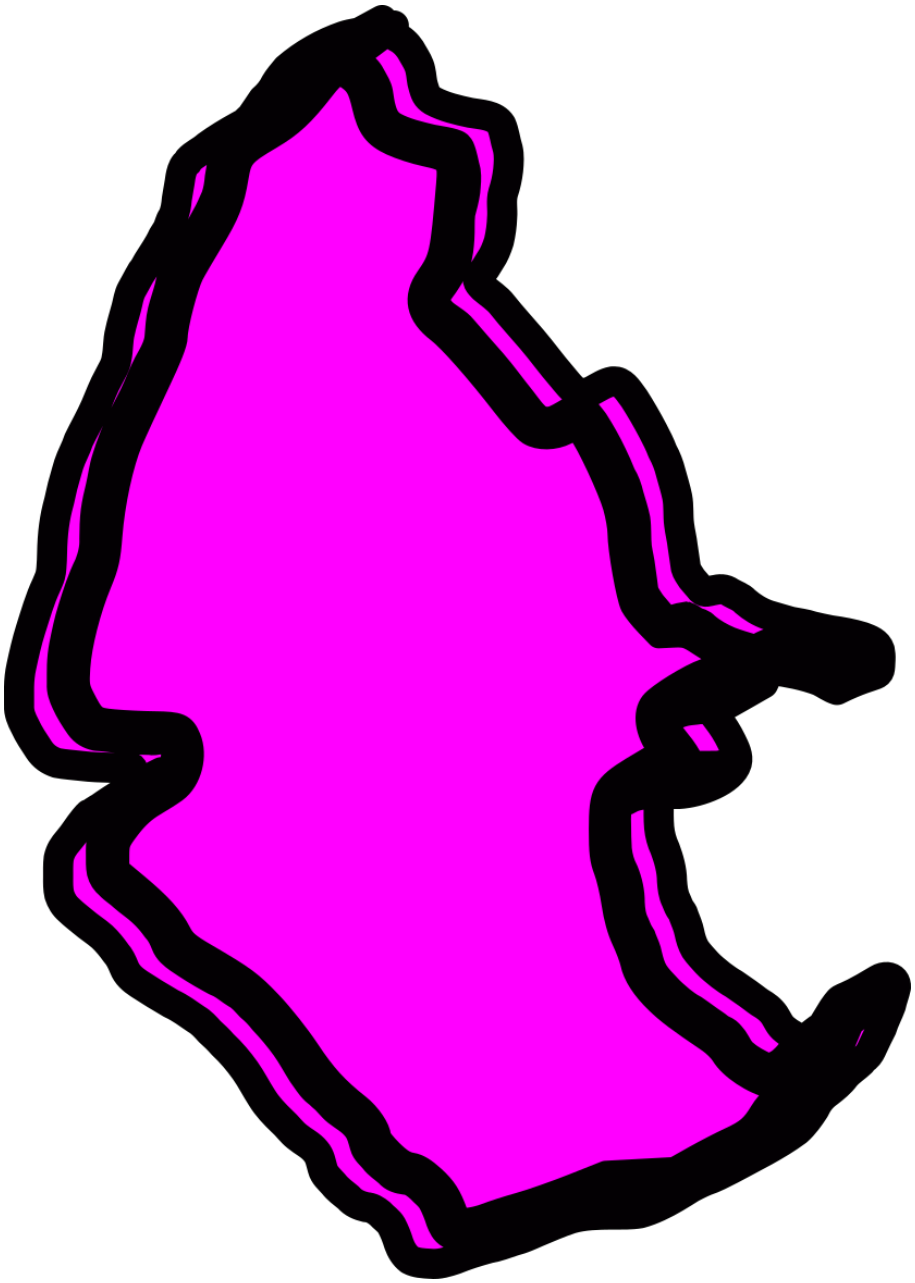
Estás a nada de atopar o lugar desde o cal se emitiu o sinal! Ben feito! Agora é o momento de comprar o último billete de barco.

Pista! Se cifro con paso 10, descifro con paso -10



MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

Melilla



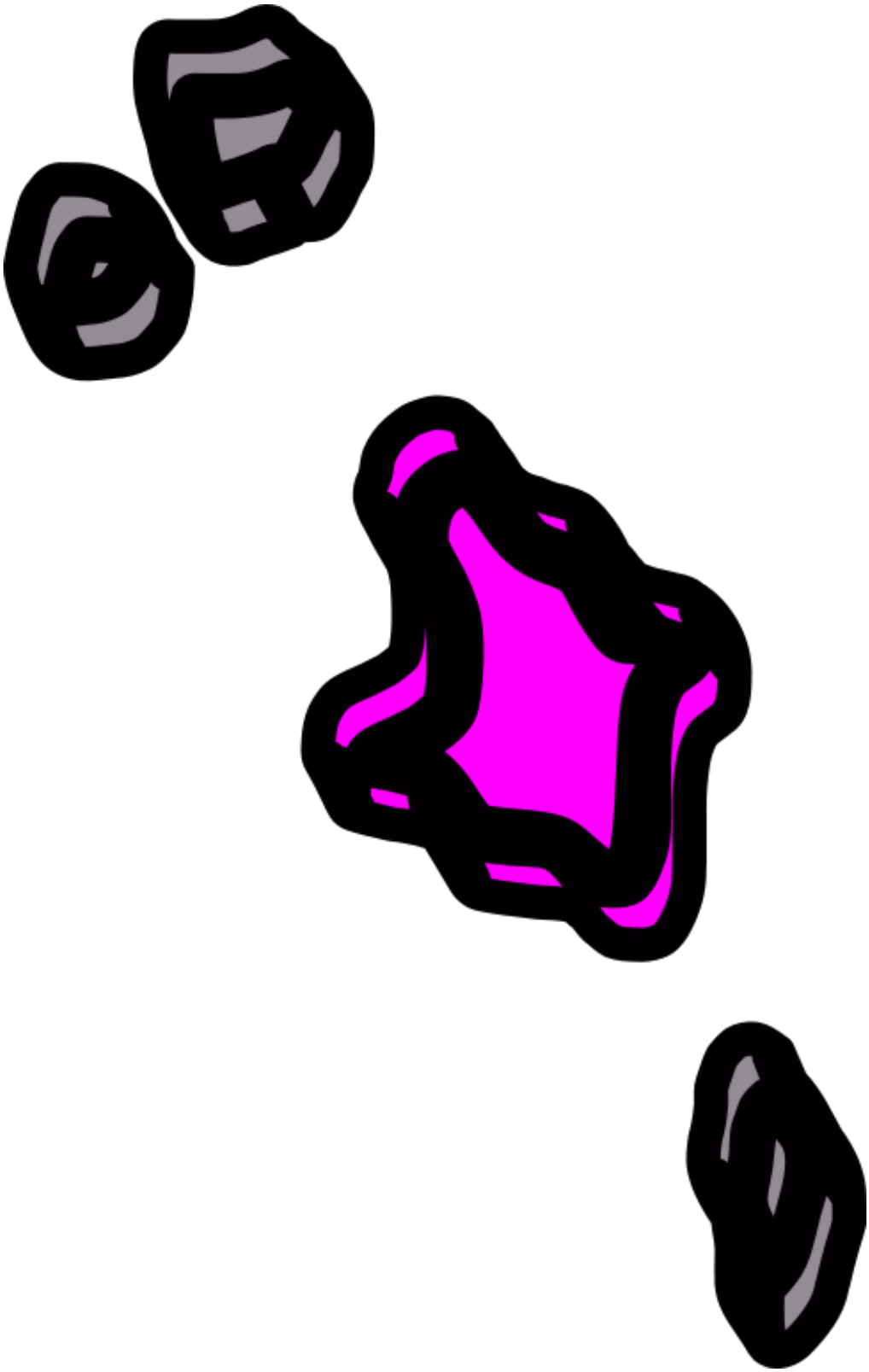
Melilla

Atópaste en Rusadir, cidade de Melilla na que se instalaron os fenicios cara ó século VII a.C.

40	𐤓𐤓
50	𐤒𐤓𐤓
60	𐤓𐤓𐤓
70	𐤒𐤓𐤓𐤓
80	𐤓𐤓𐤓𐤓
90	𐤒𐤓𐤓𐤓𐤓
100	𐤒𐤉
143	𐤉𐤉𐤉𐤓𐤓𐤒
200	𐤒𐤉𐤉

Na seguinte táboa podes observar o sistema de numeración fenicio.

Pescudaches o funcionamento do sistema de numeración fenicio? Indica o valor de cada un dos seus símbolos.

Para pasar ó último lugar no que rebotou o sinal só deberás pescudar que número é este

Illas Baleares