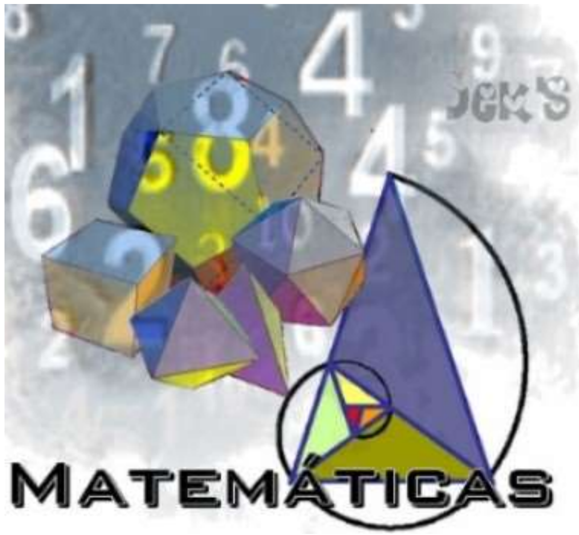
# Roteiro Matemático

# por

# Vilagarcía de Arousa


## NIVEL: 3º E.S.O.

Departamento de Matemáticas

IES Castro Alobre

# Í N D I C E


Introdución ............................................ 1

1. Azimut ........................................... ...... 2
2. Banda de Moëbius - Caixanova .............. ...... 3
3. Seguros Reale ................................. ...... 5
4. Estrela Galicia ................................ ...... 5
5. Estruturas, triángulos, tetraedros e guindastres… 6
6. Bolardos ........................................ ...... 7
7. Velocidade .................................... ...... 8
8. Papeleiras económicas ............................... 9
9. Parque da Xunqueira: Aforo da praza ...... ...... 10


## MATERIAL NECESARIO PARA O ROTEIRO

- Caderno do roteiro
- Cinta de medir (aproximadamente 5 metros)
- Cronómetro
- Unha carpeta ríxida

## INTRODUCIÓN

***XA ESTADES EN TERCEIRO!!!***

***MOITAS FELICIDADES!!!***

Só vos queda un curso para rematar a ESO e comezar unha nova etapa da vosa vida.

E iso é precisamente o que hoxe imos facer. Comezar unha nova etapa no noso roteiro matemático por Vilagarcía de Arousa.

Agardamos que vos guste e que vos serva para convencervos de que as Matemáticas non son só cousas "inservibles" coma vós pensades, senón que nos axudan a comprender os pequenos misterios das cousas que a cotío nos rodean.

*Para aqueles que non coñecen as matemáticas, é difícil sentir a beleza, a profunda beleza da natureza... Se queres aprender sobre a natureza, apreciar a natureza, é necesario aprender a linguaxe na que fala.*

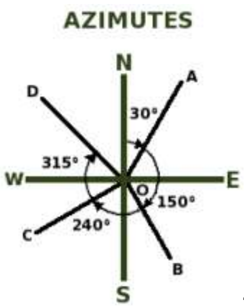
**Richard Phillips Feynman**

## 1. AZIMUT

A orientación de antenas parabólicas permite calcular os ángulos necesarios para apuntar a antena receptora a un satélite determinado. O ángulo de erro para recibir adecuadamente o satélite é moi pequeno, da orde do 0,2°. Por este motivo, para recibir a sinal correctamente, hai que mover a antena ata atopar o satélite co máximo nivel de sinal.

Para orientar a antena, hai que ter en conta a situación xeográfica do lugar de recepción e a situación do satélite.

A situación xeográfica do lugar de recepción vén dada pola súa Latitude e Lonxitude. A Terra está dividida en partes ficticias. O ecuador divide a Terra en hemisferio Norte e hemisferio Sur, e o meridiano de Greenwich divide a Terra en Leste e Oeste. As divisións paralelas ó ecuador denomínanse Paralelos e ó ángulo considerado coñécese como Latitude, ben Norte ou ben Sur, segundo sexa do hemisferio Norte ou Sur. As divisións ó redor do meridiano de Greenwich, denomínanse Meridianos, é o ángulo considerado chámase Lonxitude, ben Leste ou ben Oeste.




O azimut é o ángulo horizontal que hai que xirar a antena dirección o Leste ou o Oeste, medido no sentido das agullas do reloxo, dende o polo Norte terrestre ata atopar o satélite. Os azimutes varían dende 0° ata 360°.

**ACTIVIDADES:**

1. Entra na páxina https://www.diesl.com/azimut/?step=6&sta=12&pob=1930&sat=77&let=V e calcula o azimut en Vilagarcía de Arousa e en Carril para os satélites **HISPASAT 1C/1D** e **INTELSAT 10-01**.
2. No letreiro de Azimut anuncian o aluguer dun baixo comercial. ¿Cantos metros cadrados ten o baixo comercial que se aluga? Expresa a súa superficie en **hm** $^2$, en **cm** $^2$ e en áreas.

## 2. CAIXANOVA

Os logotipos son unha mostra concreta na sociedade da información de que as matemáticas (en concreto a xeometría) teñen un papel importante fóra das aulas.

Fíxate no logotipo da caixa de aforros Caixanova. ¿Sabes que representa? É a chamada banda ou cinta de Moebius en honor ó matemático alemán, August F. Moebius (1790-1868), que a descubriu en 1858.

**Banda normal**

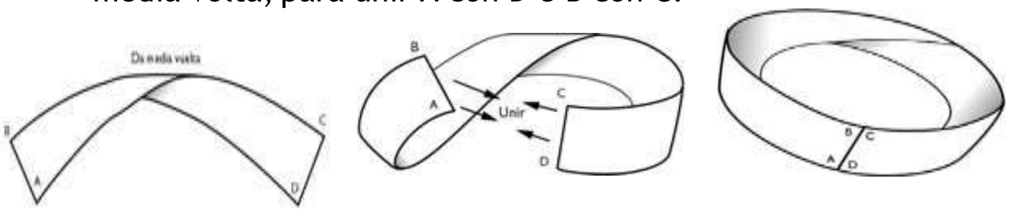
Nun rectángulo como o da figura, ó unir A con C e B con D fórmase unha banda na que podemos distinguir as seguintes características:

- Ten dúas caras distinguibles, a interior e a exterior.
- Ten dous bordes.
- Se facemos un corte á mitade do ancho, obtéñense 2 bandas coas mesmas propiedades descritas anteriormente.

**Banda de Moebius**

Vexamos como se constrúe:

Tómase o rectángulo anterior e xirámolo 180º, é decir, media volta, para unir A con D e B con C.




Propiedades da banda de Moebius:

- Ten só unha cara: se pintamos a superficie dunha banda de Moebius, comezando pola "aparentemente" cara exterior, ó final queda pintada toda a cinta, polo tanto, só ten unha cara e non podemos falar de cara interior e cara exterior.
- Ten só un borde: se seguimos o borde cun dedo, alcanzamos o punto de partida recorrendo "ambos bordes", polo tanto, só ten un borde.


- Se facemos un corte á metade do ancho, obtemos unha banda co dobre de tamaño. Esto débese a que, dado que se ten un borde, ó facer o corte pola metade facemos o outro borde e, polo tanto, obtemos unha soa banda. Se novamente cortamos á metade a banda resultante, obtéñense outras dúas bandas, as cales non son de Moebius, entrelazadas pero con voltas.

**Algunhas aplicacións da banda de Moebius**

- En 1923, Lee De Forest obtivo unha patente norteamericana referente a unha película pechada en forma de banda de Moebius sobre a cal podía grabarse o sonido por


ambas caras, ou mellor dito, pola súa única cara. Máis recentemente, a mesma idea foi aplicada a cintas magnetofónicas, co que a cinta retorcida pode funcionar o dobre de tempo do que duraría outra normal.

- Nalgúns aeroportos hai bandas de Moebius para as cintas que transportan os equipaxes ou a carga. Así, o aproveitamento e o rendemento son dobres e o desgaste, redúcese á mitade. Este tipo de cintas ten unha vida que duplica ás comúns. Empresas de transporte de carga e de correos úsanas tamén polas mesmas razóns.

- A banda de Moebius é tamén utilizada nas correas de transmisión dos coches, como por exemplo, na correa do ventilador. Cunha correa ordinaria só se desgastaría a parte en contacto coas rodas (a interior), polo que esta estragaríase antes que a parte exterior. Como a banda de Moebius ten unha soa cara, o seu recubrimento dura máis e os desgarros na correa son menos frecuentes facendo que dure máis.

- Hai certas impresoras que funcionan a tinta ou as vellas máquinas de escribir que teñen enrolada a cinta que vai dentro do cartucho formando una banda de Moebius. De esta forma, igual que nos exemplos anteriores a vida útil duplícase.
- Tamén se usan bandas de Moebius para deseñar algunhas compoñentes electrónicas, para deseñar resistencias desprovistas de reactancia e incluso deseñaronse bufandas baseadas na banda de Moebius que fixeron gañar a súa creadora unha gran fortuna.

.

**<u>ACTIVIDADES:</u>**

**Materiais**: Folla de papel branca, cinta adhesiva para unir, lapis e tesoiras.

1. Constrúe unha banda de Moebius e observa as propiedades explicadas anteriormente.
1. Toma dúas tiras rectangulares de papel duns **3 cm**. de ancho e **20 cm**. de largo. Constrúe dúas bandas de Moebius. Corta lonxitudinalmente unha de elas xusto á metade (é dicir, a **1.5** cm. do borde) ¿que obtés? Corta a outra banda do mesmo modo pero a 1/3 da súa anchura (é dicir, a **1 cm**. do borde), ¿cal é agora o resultado?

3. **SEGUROS REALE**

Accede á Web de Reale Seguros https://www.youtube.com/watch?v=GvKaR2Lkr18 e visualiza o vídeo **Spot 20 sg**.

**ACTIVIDADES:**

1. En xeometría, ¿cómo se chaman as rectas que aparecen cortando aos círculos do anuncio?

2. Se os dous puntos de corte se acercaran todo o posible, ¿qué obteríamos?

3. ¿Qué representa a parte pintada de vermello ao final do anuncio?, ¿un sector circular?, ¿un segmento circular?, ¿o un semicírculo?

4. Sobre unha circunferencia debuxa unha secante, unha tanxente, unha corda e un arco.


5. ¿Qué diferenza hai entre unha circunferencia e un círculo?

6. Toma un fío de calquera lonxitude. ¿Canto mide? Determina o valor do diámetro e do radio da circunferencia que poderías construír con ese fío.

4. **ESTRELLA GALICIA**


Fíxate no logotipo de Estrella Galicia. ¿Sabes que representa? O nome común para a súa forma xeométrica é hexagrama ou estrela de seis puntas, que está composta de dous triángulos equiláteros que se entrelazan.

A causa da súa simetría xeométrica, o hexagrama foi un símbolo popular en moitas culturas dende tempos antiguos.

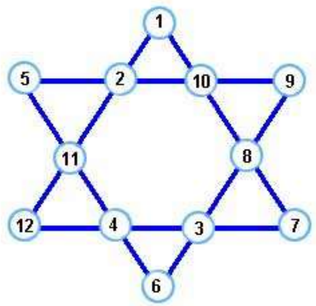
**ACTIVIDADES:**

1. Debuxa unha estrela de seis puntas mediante os seguintes pasos:

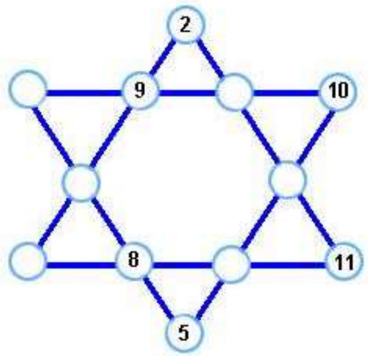
   Realiza unha circunferencia co compás e traza unha diagonal vertical. Utilizando o compás, en cada un dos 2 puntos onde a diagonal cruza coa circunferencia e co mesmo radio que fixeches a circunferencia, fai 2 semicircunferencias que pasen polo centro e corten á circunferencia en ambos lados. As 6 puntas da estrela serán: os 2 puntos de corte da diagonal vertical coa circunferencia, e os 4 puntos de corte da circunferencia coas semicircunferencias. Numera estos puntos do 1 ó 6 xirando sempre no mesmo sentido e une os puntos 1 e 3, 3 e 5, 5 e 1, 2 e 4, 4 e 6, 6 e 2.

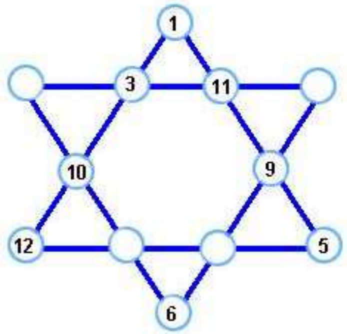
2. Unha estrela de seis puntas fórmase ó extender os lados dun hexágono regular. Se o perímetro da estrela é de 96cm, ¿cal é o perímetro do hexágono?

3. Unha estrela máxica é o conxunto de números do 1 ó12, ambos inclusive, dispostos sobre os vértices dunha estrela de seis puntas, de forma que a suma de cada catro números aliñados é constante.




Resolve as seguintes estrelas máxicas:




4. A suma dos 4 números colocados sobre calquer lado dunha estrela máxica é sempre 26. ¿Serías capaz de demostralo?

## 5. ESTRUTURAS, TRIÁNGULOS, TETRAEDROS E GUINDASTRES

O triángulo é o único polígono que non se deforma cando actúa sobre él unha forza. Calquera outra forma xeométrica que forme unha estructura non será ríxida ou estable ata que non se triangule.
O tetraedro é tamén unha estructura ríxida e xoga no espazo tridimensional o mesmo papel de rixidez e sinxeleza que o triángulo no plano. Podes comprobalo

construíndo un tetraedro e un cubo usando as pezas dun mecano ou dun xogo de imáns tipo magnetix e aplicandolles as forzas das fotos

Hai moitos lugares nos que se aproveita a rixidez e sinxeleza de construcción dos triángulos : pontes, andamios, barras de columpios , guindastres.....

**ACTIVIDADE 1**

Observa a seguinte parte da baranda do Río do Con. É un rectángulo, no que trazandolle as 2 diagonais aparecen un número de triángulos que aumentan a súa rixidez.

a) ¿Cantos triángulos podes contar?

b) ¿Cantos son rectángulos?

**ACTIVIDADE 2.**

En calquera poliedro convexo cúmprese a formula de Euler número de ***Vértices*** **+** número de ***Caras*** **-** número de ***arestas*** = ***2***. Cubre a seguinte táboa e comproba que efectivamente , cúmprese no tetraedro e na pirámide

| | Vértices | + | Caras | – | Arestas | = | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tetraedro | | + | | – | | = | 2 |
| Pirámide | | + | | – | | = | 2 |

6. **BOLARDOS**

*-Cantas esferas no chan!*

- Non sexas ignorante, chámanse bolardos.

-Bolardos, que é iso?

- Os bolardos son postes metálicos de aluminio fundido, aceiro inoxidable ou ferro que se ancoran ao chan para impedir o paso ou aparcadoiro aos vehículos. Úsanse principalmente para evitar que os coches usen as beirarrúas para aparcar, ou para que non penetren nunha zona peonil. Ademais, algúns comercios instálanos ante os seus escaparates debido ao perigo de roubo por aluaxe.
-Moi interesante, e de que material están feitos?

- Poden ser en ferro fundido, , aluminio fundido , pedra e tamén existen bolardos de aceiro inoxidable.

**ACTIVIDADE 1**

1. Adiviña ti de que material están feitos estes bolardos que estás a ver.

2. Realiza as medidas necesarias e calcula o volume da esfera deste bolardo. Fíxate no debuxo.

3. Calcula agora o volume total do bolardo . Ten unha base de forma _______________ na que está apoiada.

Volume total = Volume da esfera + Volume do ____________

4. Lembra que o cálculo do peso dun corpo a partir da súa masa é P=m·g ( g gravidade terrestre= 9,8 m/ $s^2$). Ti coñeces o volume, a densidade dunha sustancia é o cociente entre a masa e o volume: densidade = masa/volume.
   Coñecendo as seguintes densidades calcula o peso da esfera e do bolardo

| MATERIAL | DENSIDADE |
|---|---|
| FERRO | 7,87 g/$cm^3$ |
| ALUMINIO | 2,7 g/$cm^3$ |
| GRANITO | 2,51-3,05 g/$cm^3$ |

5. Observa que están pintados. Canto custaría pintar 20 bolardos coma este si 1 litro de pintura anticorrosión cubre 8 $m^2$ e custa 22,3 €?

| | MATERIAL | MEDIDAS | VOLUME ($cm^3$) | SUPERFICIE ($cm^2$) | PESO |
|---|---|---|---|---|---|
| ESFERA | | 2R=<br>R= | | | |
| PÉ DO BOLARDO | | h=<br>r= | | | |
| BOLARDO | | | | | |

7. **VELOCIDADE**

A velocidade é unha magnitude física que mide o desprazamento dun obxecto por unidade de tempo. Ë unha magnitude de carácter vectorial, isto quere dicir que, aparte de ter unha medida ademais ten una dirección e un sentido.

Para refirirnos a ela usamos a letra v e a medimos en m/s no Sistema Internacional, aínda que tamén adoitamos empregar os km/h.

Velocidade media

A velocidad media ou velocidad promedio, informa sobre a velocidade nun intervalo de tempo dado. Calculase dividindo o desprazamento (Δr) polo tiempo (Δt) empregado en efectualo:

¿Saberías medir a velocidade media do río do Con neste momento?

Para iso facémosche a seguinte proposta:

Atopa unha referencia é dicir un punto de orixe, como por exemplo unha das pontes que hai sobre o río.

Localizado o punto de orixe, o seguinte será medir o espazo que o separa da ponte seguinte. Para iso emprega a cinta métrica que tes dispoñible.
Ten coidado de non mollar os pés!!!!
Agora, colle un anaco dalgún material natural que flote (unha folla, un pau, un anaco de corteza dunha árbore, etc) e bótao no cauce do río dende o punto de oríxe (1ª ponte). Terás que medir o tempo que pasa dende que botas o anaco de material ata que chega á segunda das pontes que usaches para medir a distancia.

A estas alturas xa tes (ou deberías ter…): distancia e tempo
Con estes datos completa o seguinte cadro:

| Distancia | Tempo | Velocidade |
|---|---|---|
| | | |

Repite tres veces o proceso (mide distancia e tempos), e calcula a media.

## 8. APELEIRAS ECONÓMICAS

Os cilindros son corpos de revolución que se xeneran facendo xirar sobre unha recta unha superficie plana. As papeleiras son na súa maioría cilíndricas, seguro que inda non reparaches por qué. Ademais de mirar para ela, non esquezas que están para tirar o lixo.

Calcula a superficie lateral dunha delas e o volume.

Altura:_______
Diámetro da base:_______________
Perímetro da base circular:__________
Superficie lateral do cilindro:_________
Superficie da base:___________
Volume do cilindro:___________

Se, con ese rectángulo, fabricáramos outra papeleira en forma de prisma con base cadrada, ¿cál tería maior volume?

Altura:_______
Superficie lateral do cilindro:_________
Lado da base: ___________(perímetro da base circular dividido entre 4)
Superficie da base: ___________
Volume do prisma: ___________
¿Cal resulta, polo tanto, máis económica? ¿Por qué?
_______________________________________________

## 9. PARQUE DA XUNQUEIRA: AFORO DA PRAZA

Enfrente do centro comercial podes ver o palco e a explanada da pista polideportiva onde moitas veces celebranse concertos durante as festas. Imos tratar de estimar a cabida da plaza.. Tomaremos como **<u>unidade de medida as baldosas laranxas das bancadas e da parte superior da bancada do fondo, que son de 25 cm de lado, polo tanto un cadrado de 4x4 =16 baldosas é 1 metro cadrado</u>**

**<u>Actividade 1 :</u>**
Estima cantas persoas poden sentarse na bancada lateral e na bancada do fondo. Para elo **<u>proba a sentarte, e observa cantas baldosas ocupa unha persoa sentada.</u>** Unha estimación para ocupación normal pode ser **<u>1 persoa por cada 2 baldosas.</u>** Despois completa as seguinte táboa

BANCADA LATERAL

| Baldosas na 1ª fila, sen as escaleiras | :2= | Persoas na 1ª fila | ×4 filas = | Persoas na bancada lateral |
|---|---|---|---|---|
| | :2= | | ×4 filas = | |

BANCADA DO FONDO (A 3ª e 4ª filas estan incompletas, unhas 20 persoas menos)

| Baldosas na 1ª fila, sen as escaleiras | :2= | Persoas na 1ª fila | ×4 filas - 20= | Persoas nas bancada do fondo |
|---|---|---|---|---|
| | :2= | | ×4 filas - 20= | |

**<u>Actividade 2</u>**
Estimaremos cantas persoas poden caber de pe, **<u>na pista polideportiva</u>** :Toda a zona de chan de cor salmón, Observa que é un rectángulo de largo aproximadamente o largo da bancada lateral, eunhas 10 baldosas mais, e de ancho o largo da bancada do fondo. (**incluindo os tramos de escaleira**)

| Baldosas na 1ª fila, incluida escaleiras, +10 | × | Baldosas na 1ª fila, incluida escaleiras | = | Total de baldosas | :16 = | Metros cadrados |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | × | | = | | :16 = | |

O número de persoas que caben de pé depende do apretadas que se atopen estas persoas, normalmente a policía, cando calcula os asistententes a unha concentración usa un baremo como o da seguinte táboa. Podes comprobalo **<u>subindo á parte elevada detrás da bancada do fondo, e traza un cadrado de 4x4 baldosas , é dicir un cadrado de 1 metro cadrado. Probade a meteros dentro del 1 persoa, logo 2</u>**

**persoas, logo 3 persoas, e por último a ver se colledes 4 persoas**

| ESTADO | Nº de personas por metro cadrado | × | Metros cadrados | Número de persoas na pista polideportiva |
|---|---|---|---|---|
| Comodamente | 1 | × | | |
| normal | 2 | × | | |
| apretados | 3 | × | | |
| abarrotado | 4 | × | | |

## Actividade 3

Usando os datos das táboas anteriores, completa a seguinte (As apreciacions sobre o aforo son perfectamente discutibles e podedes cambialas libremente)

| Concerto | Bancada lateral | + | Bancada do fondo | + | Pista | = | Total asistentes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ACDC world Revival Tour | chea | | chea | | abarrotado | = | |
| | | + | | + | | | |
| The chieftains & Milladoiro | chea | | chea | | abarrotado | = | |
| | | + | | + | | | |
| Lady Gaga | Cuarta parte | | Baleira | | Comodamente a mitade | = | |
| | | + | | + | | | |
| Pignoise | Mitade | | Mitade | | normal | = | |
| | | + | | + | | | |
| Jonas Brothers | Baleira | | Baleira | | Apretado a cuarta parte | = | |
| | | + | | + | | | |

Esperamos, un ano máis, que o roteiro matemático vos faga ver a vosa vila con ollos máis matemáticos.


Vilagarcía
PO-548
PO-548
Calle de Rodrigo de Mendoza
Calle de López Cuevillas
Calle de Castelao
Calle de Cervantes
Calle de Celso Emilio Ferreiro
Google earth