

XVII REBUMBIO MATEMÁTICO

Curso 2023 - 2024

Fase Final

Facultade de Ciencias da Educación. A Coruña, 24 de maio de 2024

ORGANIZA:



AGAPEMA

PATROCINA:



Concello da Coruña

COLABORA:



XUNTA
DE GALICIA

CONSELLERÍA DE EDUCACIÓN,
CIENCIA, UNIVERSIDADES E
FORMACIÓN PROFESIONAL



Coque, sempre con nós

Dámosvos a benvida á Fase Final do XXIII Rebumbio Matemático.

Para que poidades acadar un bo resultado nesta proba, pregámosvos que leades as seguintes normas coa maior atención.

- 1.- **NON tracedes ningunha marca nin escribades nada neste caderniño.** Cando rematedes de resolver os problemas, devolverédesnolo para que vos digamos que facer con el.
- 2.- Para redactar a resposta de cada problema tendes que utilizar as follas que están destinadas a ese cometido. Pegade unha das etiquetas que identifican ao voso equipo sobre o lugar que indicamos en cada *folla de resposta*.
- 3.- As respostas deben estar escritas con **bolígrafo de tinta azul ou negra.** **NON podedes utilizar lapis nin bolígrafo de tinta encarnada.**
- 4.- Se o espazo da *folla de resposta* asignada a un problema vos resulta insuficiente para redactar a solución completa, podedes utilizar un folio para rematar a resposta. Neste caso, debeses colocar unha *etiqueta identificadora* na esquina superior dereita do anverso do folio. **NON utilicedes o mesmo folio para redactar respostas de dous problemas diferentes.**
- 5.- NON se permite a utilización de libros de texto nin de aparellos conectados a redes, como teléfonos móbiles ou outros dispositivos similares.
- 6.- Para dar solución aos problemas números 2, 3, 4 e 5, debeses consultar as informacións que se facilitan nas correspondentes páxinas consecutivas. Por este motivo, nesos problemas aparece o seguinte distintivo:

Na seguinte
 páxina
 dámosvos
 información útil
 para resolver
 este problema

Problema número 1

Fontes ornamentais no Parque de Vioño

O *Parque de Vioño* é unha das zonas verdes da cidade da Coruña. A medida da súa superficie é de 37 049 m² e foi inaugurado en decembro de 2006.

Neste lugar, que visitan con agrado pequenos e maiores, existen cinco fontes ornamentais que presentan características similares:

- * Os chorros de auga brotan do chan utilizando chafarices.
- * A totalidade da auga recóllese nun prato circular, con moi pouca concavidade, que está construído con baldosas cadradas e con recortes destas mesmas baldosas.
- * Existen 16 pivotes metálicos que están todos á mesma distancia do centro do prato; ademais, as distancias entre pivotes consecutivos son sempre iguais.



Na *figura 1* da folla de respostas podedes ver un esbozo que corresponde á foto anterior. Para resolver as cuestións que vos imos presentar, debedes ter en conta os seguintes datos:

- * Medida do lado dunha baldosa cadrada: 75 cm.
- * Medida do raio do prato de recollida da auga: 4,28 m.
- * Distancia dende o pé dun pivote metálico ao bordo do prato: 40 cm.

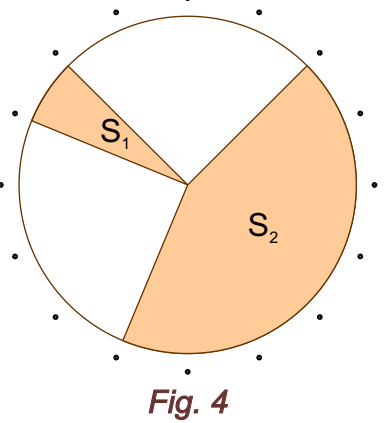
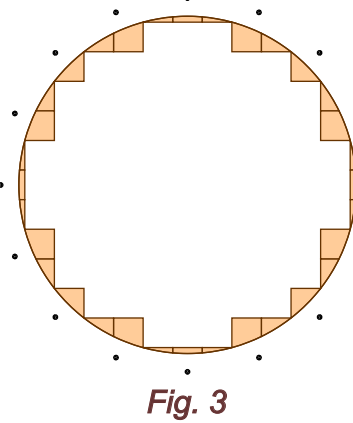
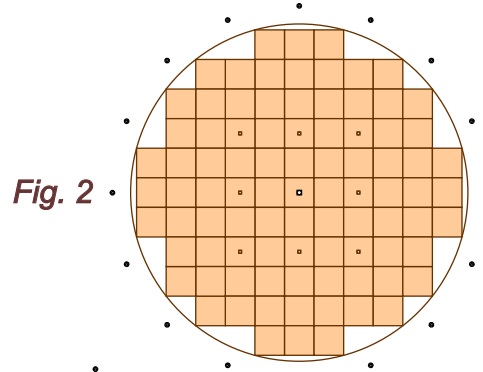
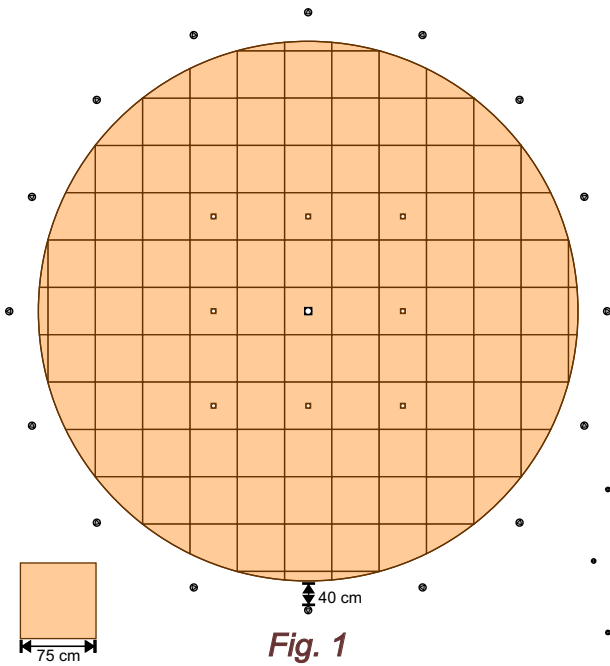
Agora unicamente debedes procurar, de maneira razoada, cales son as respostas ás seguintes preguntas:

- Cal é a lonxitude da circunferencia que contén os 16 pivotes?
- Cal é a medida da parte do círculo que corresponde á zona formada por baldosas cadradas? (*figura 2*).
- Cal é a medida da parte do círculo que corresponde á zona formada *unicamente por recortes* de baldosas cadradas? (*figura 3*).
- Cales son as áreas dos *sectores circulares*, S_1 e S_2 , que aparecen na *figura 4*?

XXIII REBUMBIO MATEMÁTICO GALEGO
FASE FINAL
24 maio 2024

(Colocade aquí unha etiqueta identificadora)

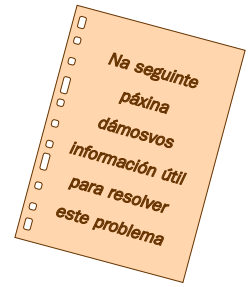
Resolución do Problema n.º 1



Problema número 2

Corunna

(Ontario, Canadá)



A denominada **Guerra da Independencia Española** (contra as tropas de **Napoleón**) tivo lugar na **Península Ibérica** entre 1808 e 1814.

O Exército Británico ao mando de **Sir John Moore**, que defendía os intereses dos españois, chegou á **Coruña** o 11 de xaneiro de 1809, coa finalidade de embarcar aos seus soldados.

As tropas francesas seguían ás británicas e o día 16 de xaneiro de 1809 tivo lugar a **Batalla de Elviña** (coñecida fóra de España como **Batalla da Coruña**).

Deste acontecemento imos destacar tres datos: 1) Din os expertos que os británicos foron os vencedores; 2) As tropas embarcaron con éxito; 3) **Sir John Moore** morreu no campo de batalla.



Tumba de Sir John Moore nos Xardíns de San Carlos

Rematada a guerra, moitos dos participantes na **Batalla de Elviña** foron trasladados a outras colonias británicas. Neses novos destinos, recordando o seu paso pola **Coruña**, denominaron lugares e mesmo cidades con ese nome. Velaquí un exemplo:

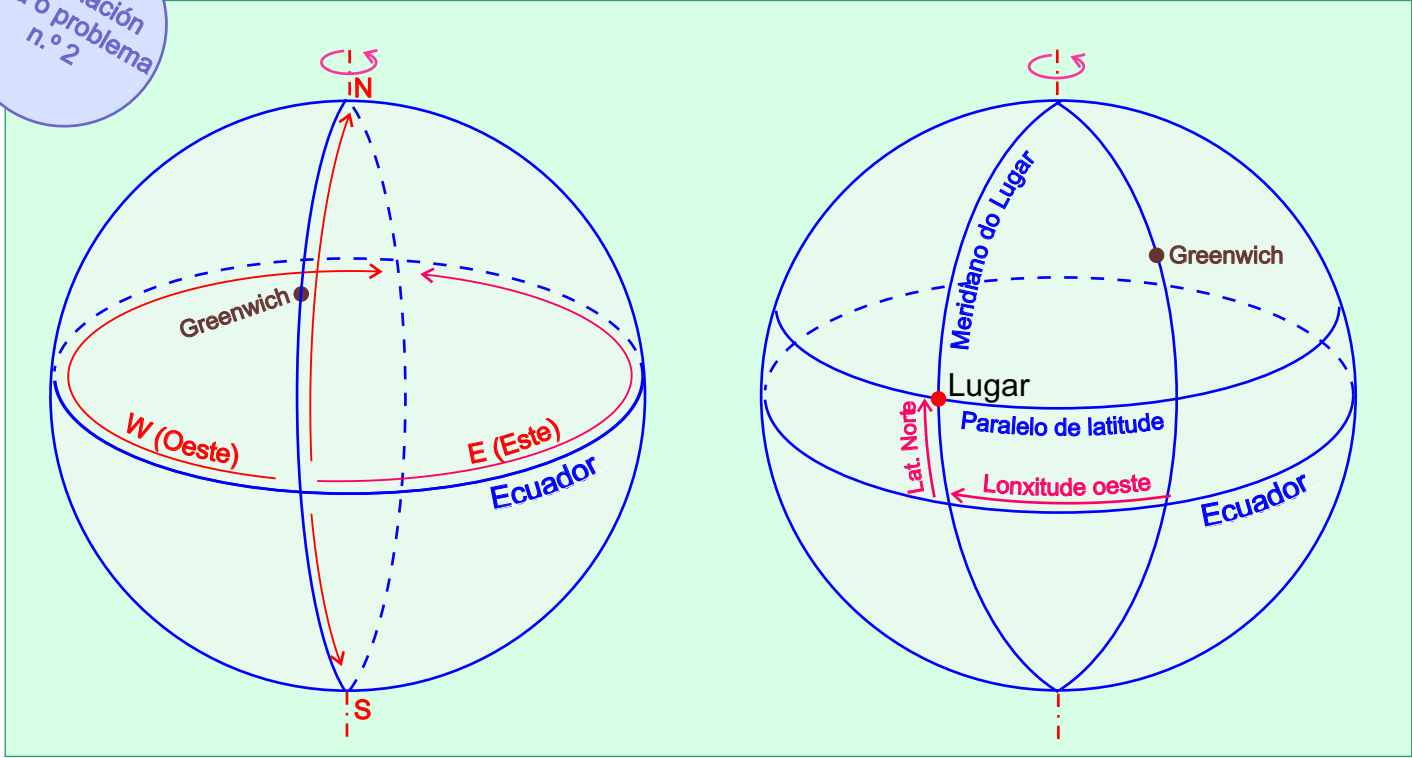
Toronto (cunha diferenza horaria de 6 horas menos respecto a España) é a capital da provincia de **Ontario** (en **Canadá**). A 2 h 52 min en coche dende o aeroporto de Toronto, existe unha **Corunna**.

Algunhas informacións da época sitúan a **fundación desta Corunna en 1823**; ademais, moitas das súas rúas foron dedicadas á memoria dos oficiais que loitaron na **Batalla de Elviña**.

Na folla de respostas, dámosvos informacións que vos poden axudar a resolver algunhas das seguintes preguntas:

- Dende a data na que tivo lugar a **Batalla de Elviña** ata o día de hoxe, cantos anos transcorreron? E, **de modo aproximado**, cantos anos pasaron dende a fundación de **Corunna** ata agora?
- Determinade cales son os **divisores** das cantidades obtidas nas respostas da pregunta anterior (*sen ter en conta o n.º 1 nin a propia cantidade*).
- Calculade as **diferenzas de latitude e lonxitude** existentes entre **Corunna** e **A Coruña**. Que podemos deducir dos resultados?
- Alba é periodista e, ademais, é moi afeccionada á historia da **Coruña**. O 4 de xaneiro deste ano visitou a **Corunna** de **Ontario**. Que día e hora eran en **Corunna** cando chegou Alba ao seu destino?

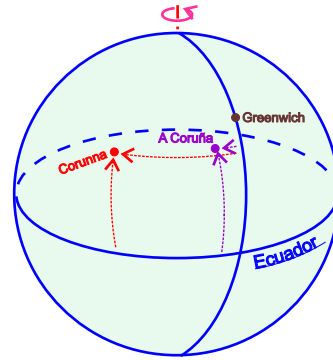
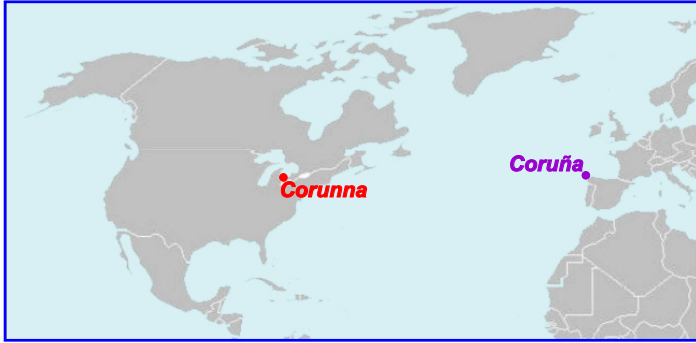
Información
para o problema
n.º 2



XXIII REBUMBIO MATEMÁTICO GALEGO
FASE FINAL
24 maio 2024

(Colocade aquí unha etiqueta identificadora)

Resolución do Problema n.º 2

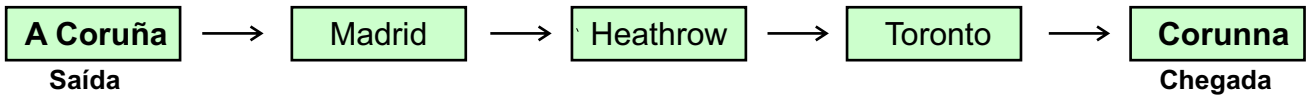


Coordenadas da **Coruña**
Latitude: 43° 22' 17" N
Lonxitude: 8° 23' 46" W

Coordenadas de **Corunna**
Latitude: 42° 53' 5" N
Lonxitude: 82° 27' 3" W

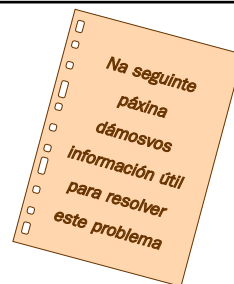
Tempo empregado por Alba na viaxe dende A Coruña a Toronto

Hora de saída da Coruña	Voo Coruña-Madrid + Tempo de espera	Voo Madrid-Heathrow + Tempo de espera	Voo Heathrow-Toronto + Recollida equipaxe e coche de alugueiro
9 h 20 min	2 h 40 min	4 h	8 h 50 min



Problema número 3

A Bóla da fonte



No contorno da *Casa das Ciencias*, no *Parque de Santa Margarida da Coruña*, atópase a **bóla da fonte**. Trátase dunha esfera maciza de *granito*, dun metro de diámetro, que se pode facer xirar con asombrosa facilidade grazas a que se mantén en suspensión sobre unha delgada película de auga.

A bóla está pousada sobre unha base cilíndrica que, na súa parte superior, ten forma de cunca e contén auga impulsada por unha bomba hidráulica que funciona nun circuíto pechado.



Bóla da fonte no Parque de Santa Margarida (A Coruña)

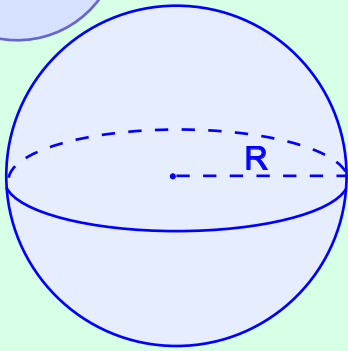
A parte da superficie da *esfera* que encaixa no oco realizado no *cilindro* é a do correspondente *casquete esférico* oculto entre as dúas pezas que permiten a saída da auga ao exterior.

Intentade dar resposta ás seguintes preguntas sobre esta interesante fonte. Se vos pedimos medidas de superficies, debedes dar os resultados en metros cadrados.

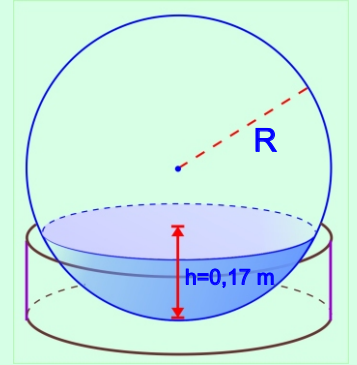
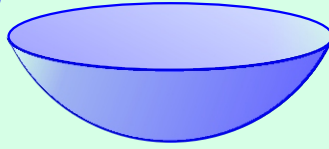
- Cantos metros mide o “*ecuador*” da bóla?
- Cal é a medida da superficie da bóla?
- Cal é a medida do volume da bóla en metros cúbicos? E en decímetros cúbicos?
- Calculade a medida da superficie do casquete esférico que queda oculto entre as dúas pezas da fonte.
- Cal é a área da parte *visible* da bóla?
- Sabendo que a *densidade* do *granito* é $2,8 \text{ kg/dm}^3$, estimade a *masa* da bóla en *quilos* e en *toneladas*.

Información
para o problema
n.º 3

Esfera



Casquete esférico



Área da esfera: $A = 4 \cdot \pi \cdot R^2$

Volume da esfera: $V = \frac{4 \cdot \pi \cdot R^3}{3}$

Área do casquete esférico: $A_c = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot h$

Densidade

A *densidade* é unha *magnitude* que expresa a relación que hai entre a cantidade de *masa* dun determinado material e o *volume* que ocupa.

Por exemplo, a densidade do aceiro é $7,8 \text{ kg/dm}^3$ porque 7,8 quilogramos de aceiro ocupan un volume dun decímetro cúbico.

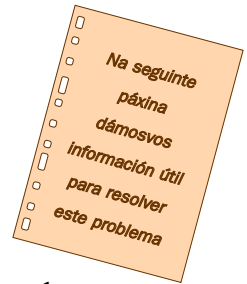
XXIII REBUMBIO MATEMÁTICO GALEGO
FASE FINAL
24 maio 2024

(Colocade **aquí** unha
etiqueta identificadora)

Resolución do Problema n.º 3

Problema número 4

Depósitos Xemellos



Debido ao aumento da poboación, que provocou a creación de edificios máis altos, e tendo en conta que bastantes barrios da Coruña se atopan en zonas elevadas da cidade, hai máis dun século que se fixo necesaria a construción dunha rede de depósitos para que a auga chegue aos fogares coa presión necesaria.

Tres deses depósitos son os protagonistas deste problema.

O primeiro depósito da Coruña, que segue funcionando, construíuse en 1908 nun descampado do barrio de Monte Alto. Ten *dous tanques de planta rectangular*. En cada tanque a **altura máxima do nivel da auga** é de $3,60\text{ m}$, e a **altura mínima** de $2,80\text{ m}$. A planta do depósito está a $39,80\text{ m}$ sobre o nivel do mar.

Actualmente atópase soterrado ao lado do *Centro Cívico*, debaixo dunha praza popularmente coñecida como a *praza dos avós*. A súa tarefa consiste en bombear auga a outro depósito próximo, *O Vixía*.



O Vixía é un depósito elevado construído en 1983. A súa altura, *sobre o chan*, é de 50 m .

O depósito *elevado de Eirís* é idéntico ao *Vixía*: ten a mesma altura dende o chan, a parte superior coincide en medidas coas do *Vixía* e construíuse en 1983. Son xemellos salvo unha diferenza: O *Vixía* alcanza unha altura de $110,1\text{ m}$ *sobre o nivel do mar* e o de *Eirís* chega aos $131,64\text{ m}$. Ambos son recoñecidos na liña do horizonte coruñés.

Na folla destinada á resolución deste problema, podedes atopar datos que vos axudarán a dar resposta ás seguintes preguntas:

- Cando os tanques do *depósito soterrado* de Monte Alto están á altura máxima do nivel da auga, cantos metros cúbicos de auga conteñen entre os dous?
- A familia de Noela está composta por catro persoas: Noela, seu irmán Xacobe e os seus pais. Se a media do consumo de auga da familia está arredor dos 46 m^3 de auga cada tres meses, para cantos **anos completos** daría o resultado da pregunta anterior?
- Cales son as medidas dos lados A, B e C do **pentágono azul** da folla de respostas cando o nivel da auga alcanza a **altura máxima de 5 m** ?
- Cal é a medida da superficie dese pentágono?

Vocabulario

Pentágono:

- Polígono que ten cinco lados e cinco ángulos.

Planta:

- Figura que forma a base dun edificio ou a sección horizontal de cada un dos pisos.

- Representación do plano horizontal dunha figura.

Sección:

- Figura que resulta do corte feito a outra por unha secante.

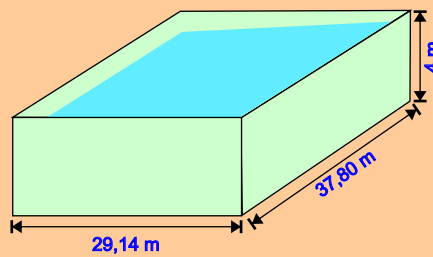
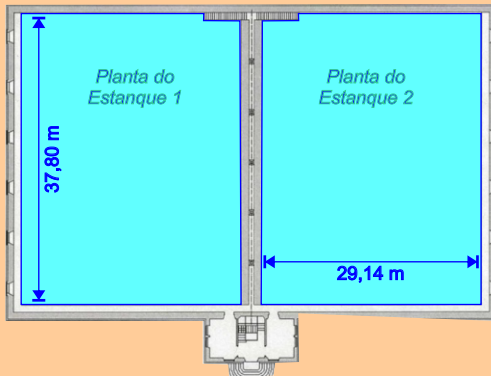
- Representación do interior dun corpo tal como resultaría ao cortalo por un plano.

XXIII REBUMBIO MATEMÁTICO GALEGO
FASE FINAL
24 maio 2024

(Colocade aquí unha etiqueta identificadora)

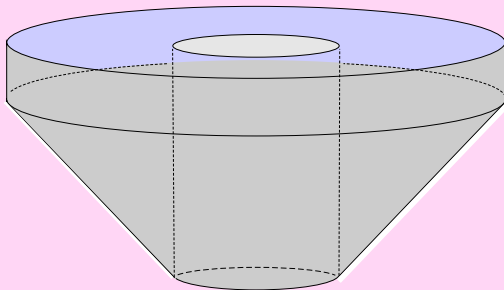
Resolución do Problema n.º 4

Planta da construción soterrada no barrio de Monte Alto na que se atopan os primeiros depósitos de auga da Coruña

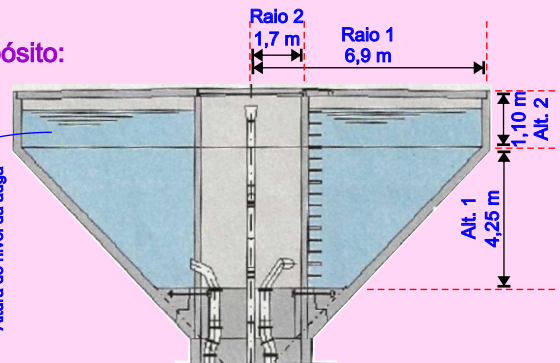
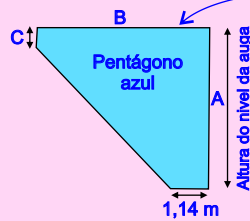


Parte superior do VIXÍA, depósito elevado de Monte Alto
Forma: tronco de cono máis cilindo e outro cilindro central oco

Esbozo do depósito:

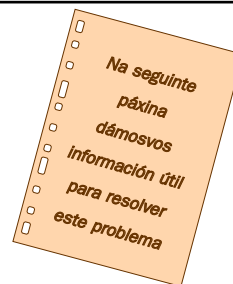


Sección do depósito:



Problema número 5

Parada 1 na Porta Real



Na actualidade, a *Compañía de Tranvías de La Coruña S. A.*, está adaptando a súa flota de *autobuses urbanos* para colaborar coa sostibilidade das emisións de gases.

A compañía iniciou a súa andaina en 1901 cun capital social de 350 000 pesetas aportadas por empresarios coruñeses.

A primeira liña, inaugurada en 1903, partía da *Porta Real* e remataba na *Estación do Norte* (actual *Estación de Autobuses*). O percorrido facíase con *tranvías tirados por mulas*. A partir de aquí os vehículos fóronse adaptando aos tempos: *tranvía eléctrico* (*Porta Real-Monelos*, 1913), *trolebús* (1948), primeira liña urbana de *autobús* (1965)... e ata hoxe!

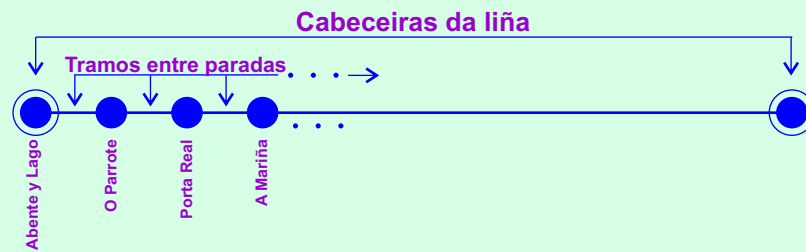


Na actualidade, A Coruña conta cunha importante frota de autobuses que percorren 24 liñas nas que se atopan máis de 450 paradas. Así e todo, aínda que a parada da *Porta Real* non sexa o inicio de ningunha desas liñas, segue sendo a *parada 1*.

Na táboa que se facilita na folla de respostas, aparecen as *seis liñas* que teñen unha das cabeceiras na parada *Abente y Lago* (a dúas paradas da *Porta Real*). Nas preguntas que fagan referencia a esas seis liñas, debes considerar a parada de Abente y Lago como *parada de saída*.

- O 1 de xaneiro de 2002 entrou en circulación o Euro. Nese momento, **1 €** pasou a ter un valor de **166,386 pesetas**. Tendo isto en conta, como se expresa en euros o capital social inicial co que se puxo en marcha a Compañía de Tranvías?
- A partir dos datos que aparecen nos recortes da seguinte páxina, cantas *persoas viaxeiras* debes asignar a cada día do ano se queredes facer un reparto idéntico?
- A que liña corresponde o autobús que é o primeiro en saír da parada de Abente y Lago pola mañá? A que liña corresponde a última saída do día? A que horas ocorren estes dous eventos?
- Na viaxe de ida, as liñas 2A e 23A teñen, respectivamente, 19 paradas e 32 paradas (contando a primeira e a última). Cantos tramos ten cada unha destas liñas?
- Na liña 1, canto tempo transcorre desde o instante da primeira saída e o da última saída? E na liña 23? Coinciden os dous resultados ou existe algunha diferenza?

Recortes tomados da web da Compañía de Tranvías



XXIII REBUMBIO MATEMÁTICO GALEGO
FASE FINAL
24 maio 2024

(Colocade **aquí** unha
etiqueta identificadora)

Resolución do Problema n.º 5

Liñas con saída dende Abente y Lago (viaxe de IDA, días laborables)

Liñas	1 Abente y Lago ↓ Castrillón	1A Abente y Lago ↓ A Pasaxe	2 Abente y Lago ↓ Os Castros	2A Abente y Lago ↓ As Xubias	23 Abente y Lago ↓ Urb. Breogán (306)	23A Abente y Lago ↓ Urb. Breogán (544)
Hora da primeira saída	07:10	06:25	08:02	06:30	07:05	07:25
Hora da última saída	23:00	22:55	23:15	21:52	22:00	22:30

Problema número 6

MeteoGalicia

A *Unidade de Observación e Predición Meteorolóxica de Galicia (MeteoGalicia)* creouse no ano 2000 a partir dun convenio da *Consellería de Medio Ambiente* e a *Universidade de Santiago de Compostela*.

Entre outros obxectivos, *MeteoGalicia* ocúpase das predicións meteorolóxicas e climatolóxicas de Galicia a través dunha rede de máis de 160 estacións.

Dúas desas estacións atópanse na Coruña: *Coruña-Torre de Hércules* (situada nas instalacións do *Centro Integrado de Formación Profesional Ánxel Casal*) e *Coruña-Dique* (ao final do dique de abrigo do *Porto da Coruña*).



Fernando ten 12 anos e é un gran afeccionado á meteoroloxía. Sempre anda á pescuda de datos para analizalos e representalos graficamente. Sabe que a *Estación Meteorolóxica da Torre* se atopa preto da súa casa, e decidiu consultar os datos relativos ás *temperaturas* e *precipitacións* do pasado 2023 en dita estación, para facer no colexio un traballo sobre o clima.

Utilizando os datos que aparecen na táboa da *folla de respostas*, contestade ás seguintes preguntas:

- Cal foi o *trimestre* con menos precipitacións totais no 2023?
- Que diferenza hai entre a *temperatura media* do primeiro *semestre* de 2023 e a *temperatura media* do segundo *semestre* de 2023?
- Os avós de Fernando viven nunha aldea próxima á Coruña. Xunto á súa casa teñen unha piscina ao aire libre con forma similar aos estanques dos que falamos na primeira pregunta do **problema número 4**. As medidas da piscina son: 20 m de longo, 8 m de ancho e 2 m de profundidade. Fixándonos unicamente nas precipitacións dos meses de *outubro* e *novembro* de 2023 e sen ter en conta a evaporación, que porcentaxe do volume da piscina se ocuparía con toda a auga que caeu en ditos meses?
- No esquema que figura no dorso da folla de respostas, indicade a escala correspondente ao eixe vertical (en l/m^3), e construíde un diagrama de barras que indique o total de precipitacións recollidas en cada trimestre do ano 2023.

XXIII REBUMBIO MATEMÁTICO GALEGO
FASE FINAL
24 maio 2024

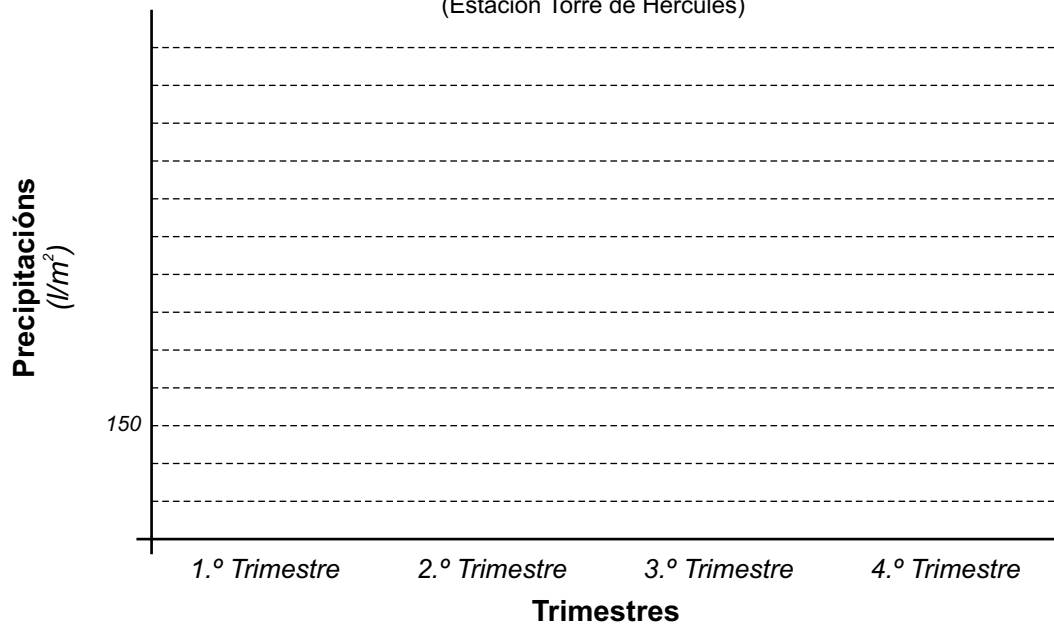
(Colocade aquí unha
etiqueta identificadora)

Resolución do Problema n.º 6

Estación Coruña-Torre de Hércules
(Temperaturas medias e precipitacións totais)

	Primeiro trimestre			Segundo trimestre			Terceiro trimestre			Cuarto trimestre		
Meses	Xaneiro	Febreiro	Marzo	Abril	Maio	Xuño	Xullo	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Decembro
Temperaturas en °C	11,6	10,7	13,9	15	16,8	19,5	20,4	21,1	20,3	18,4	14,8	12,4
Precipitacións en l/m ²	148,7	28,2	54,7	36,7	7,2	76,2	18,7	17,8	81,6	249	200	161

Precipitaciones totais en cada trimestre do ano 2023
(Estación Torre de Hércules)





AGAPEMA

Asociación Galega do Profesorado de Educación Matemática