

XIX REBUMBIO MATEMÁTICO

Curso 2018 - 2019

Fase Final

Forum Metropolitano. A Coruña, 24 de maio de 2019

ORGANIZA:



AGAPEMA

PATROCINA:



Programa financiado polo Concello de A Coruña

COLABORA:



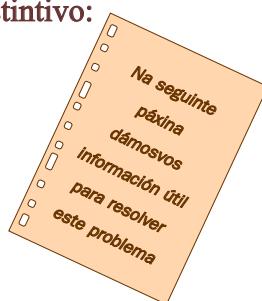
centro de
formación e recursos



Dámosvos a benvida á Fase Final do XIX Rebumbio Matemático.

Para que poidades acadar un bo resultado nesta proba, pregámossos que fagades a lectura desta folla coa maior atención.

- 1.- NON se pode escribir **nada** neste caderniño. Cando rematedes de facer os problemas debedes devolvelo aos organizadores para que vos digan que imos fazer con el.
- 2.- Para redactar a resposta de cada problema tendes que utilizar as follas que están destinadas a ese cometido. Pegade a etiqueta que identifica ao voso equipo sobre cada folla de resposta.
- 3.- NON utilicedes a mesma folla para redactar as respostas de dous problemas diferentes.
- 4.- Para dar solución aos **problemas números 1, 3 e 5**, debedes consultar a información que vos facilitamos. Por este motivo, neses problemas aparece o seguinte distintivo:



Na seguinte
páxina
dámosvos
Información útil
para resolver
este problema

Problema número 1

Antepasados ilustres

Ao longo do ano, tanto os residentes coma os forasteiros que veñan á Coruña, poden participar en diversas visitas guiadas *caracterizadas* que permiten descubrir algunhas interesantes facetas da cidade dunha maneira realmente atractiva.

As opcións desenvólvense arredor de diferentes centros de interese: *A cidade de Picasso, Tour nocturno Cidade Vella, Torre de Hércules ...* E que se pretende expresar ao dicir que as visitas son *caracterizadas*? Quérese resaltar que a persoa que fai de guía é realmente unha actriz ou actor que adopta o papel dunha personalidade histórica relevante: *Eusebio da Guarda, María Pita, Mil Espane (neto de Breogán e pai dos celtas)...*

E sabedes cal é a visita máis demandada, a que sempre conta cunha longa lista de espera? Aínda que vos pareza raro, é o *Tour nocturno no Cemiterio de Santo Amaro*.



Cemiterio de Santo Amaro

A construción do **Cemiterio de Santo Amaro** da Coruña comezou no mes de maio de 1812 e a inauguración foi o 9 de novembro dese mesmo ano. Dende o 2012, ano do seu bicentenario, pertence á *Asociación Europea de Cementerios Significativos* e a partir de 2013 forma parte da *Ruta de Cementerios Europeos*.

Unha característica destacable deste camposanto é que nel repousan os restos de moitas persoas que, por motivos e méritos diferentes, deben ser recordadas como os nosos antepasados ilustres. A relación de nomes é realmente longa, por iso resulta moi difícil reducila a uns poucos.

Na folla para responder a este problema dámosvos a *Taboa 1* con datos sobre cinco destes persoeiros da nosa historia. Consultádea para responder ás seguintes cuestións:

- En que século naceron todos?
- Cantos anos cumplidos tiñan no momento do seu falecemento? Respondede sobre a *Táboa 2*.
- Quen viviu máis anos? Quen faleceu con menor idade?
- Cantos anos completos coincidiron vivos Juana de Vega e Murguía?
- Que dúas persoas non coincidiron en vida?
- Naceu ou faleceu algún nun ano bisesto?
- Cantos anos bisestos houbo durante a vida da persoa que naceu en ano bisesto?
- Cantos anos tiña Curros cando naceu María Barbeito?
- Cantos anos tiña Durán Loriga cando faleceu Curros Enríquez?

Nos anos 2019, 2018 e 2017 o mes de febreiro tivo 28 días. No ano 2016 o mes de febreiro tivo **29 días!**

Un ano é **bisesto** cando o mes de febreiro ten **29 días**. O ano **2016 foi bisesto!**

Cando un ano é bisesto?

Os anos 2020, 2024, 2028... **serán bisestos**. Fixádevos que 2020, 2024, 2028... **son múltiplos de 4**.

AdeMais...:

Os anos rematados en **00** soamente son bisestos cando son múltiplos de 400.

É dicir, dos anos 2100, 2200, 2300, 2400, 2500, 2600, 2700, 2800, 2900 só serán bisestos 2400 e 2800.

En resumo:

Son anos bisestos os que sexan múltiplos de 4 e non rematen en 00. Os anos que rematan en 00 só son bisestos cando sexan múltiplos de 400.

XIX REBUMBIO MATEMÁTICO GALEGO
FASE FINAL
24 maio 2019

(Colocade aquí unha
etiqueta identificativa)

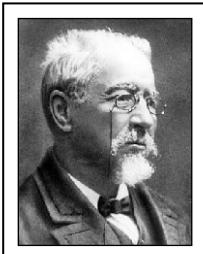
Resolución do Problema n.º 1

Táboa 1

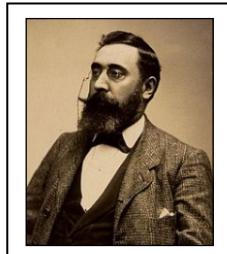
Nome	Ocupación	Data nacemento	Data falecemento
Juana de Vega	Escritora e activista	7-3-1805	22-6-1872
Manuel Murguía	Escritor, xornalista e poeta	17-5-1830	1-2-1923
Curros Enríquez	Escritor, xornalista e poeta	15-9-1851	7-3-1908
J. J. Durán Loriga	Matemático e militar	17-6-1854	3-12-1911
María Barbeito	Profesora, escritora e socióloga	2-3-1880	20-11-1970



Juana María de la Vega y Losada



Manuel Antonio Martínez Murguía



Manuel Curros Enríquez



Juan Jacobo Durán Loriga



María Nicolasa Paula Barbeito Cerviño

a)

b) Táboa 2

Nome	Juana de Vega	Manuel Murguía	Curros Enríquez	J. J. Durán Loriga	María Barbeito
Idade					

Problema número 2

Casares Quiroga

No número 12 da rúa Panaderas da Coruña, atópase a **Casa Museo Casares Quiroga**. Noutros tempos esta edificación foi domicilio familiar do avogado e político *Santiago Casares Quiroga* quen, entre 1931 e 1936, desempeñou funcións de ministro en diferentes áreas e exerceu o cargo de Presidente do Goberno de España.

A Eufrasio Lourido entusiásmalle estudar e descubrir acontecementos e persoeiros que teñan que ver coa historia da cidade por iso, sempre que pode, visita os museos e patea as rúas na procura de novos descubrimentos.

Sabe Eufrasio que no barrio de Elviña desta cidade existen unha praza e unha rúa dedicadas a *Casares Quiroga*. Ocorréuselle trazar tres itinerarios distintos con comezo na *Praza de Santiago Casares Quiroga* e remate na casa museo.



En diferentes días, percorreu as rutas deseñadas, axudándose dun cronómetro e dun podómetro.

O *itinerario A* realizouno a pé; tratou de elixir o camiño máis curto e camiñar de maneira rápida.

Os outros dous itinerarios conteñen tramos para facelos andando e combinalos con traxectos a realizar en autobús urbano (baixándose en paradas diferentes).

Observade as informacións que vos damos na folla de respuestas para contestar ás seguintes preguntas:

- No *itinerario A*, cal foi a distancia, aproximada, percورrida? (Lonxitude media dos pasos 80 cm).
- Incluíndo os tempos de agarda para coller os autobuses, ordenade os itinerarios de menor a maior tempo empregado no percorrido.
- Facede tamén a ordenación dos itinerarios sen ter en conta os tempos de agarda dos autobuses.
- Cal vos parece o itinerario más saudable e ecolóxico? Cales son as razóns que considerastes para facerdes esa elección?

XIX REBUMBIO MATEMÁTICO GALEGO
FASE FINAL
24 maio 2019

(Colocade aquí unha
etiqueta identificativa)

Resolución do Problema n.º 2

Praza de
Santiago
Casares Quiroga

Itinerario A

4730 pasos, 35 min 40 s

Casa Museo
Casares Quiroga



Praza de
Santiago
Casares Quiroga

Itinerario B

6 min 40 s

BUS IIña 4
Parada 073
Rúa Caballeros 33

Tempo de agarda
10 min 39 s



6 min 19 s

BUS IIña 4
Parada 168
San Andrés 93

Casa Museo
Casares Quiroga

6 min 19 s

Praza de
Santiago
Casares Quiroga

Itinerario C

6 min 27 s

BUS IIña 4
Parada 073
Rúa Caballeros 33

Tempo de agarda
1 min 41 s



BUS IIña 4
Parada 199
Praza de España

Casa Museo
Casares Quiroga

43 s

Problema número 3

Camiños e circuítos no Parque de Santa María de Oza

O **Parque de Oza** da Coruña, cunha extensión de 55 425 m², é un espazo urbano que ofrece diversas alternativas para levar a cabo no tempo de lecer. Neste lugar, tanto a rapazada como a xente moza e os maiores poden gozar de xogos, posta en forma e descanso.

O parque conta cunha ampla zona acondicionada para que xoguen os pequenos e outra con equipamento para procurar o mantemento físico, moitos sendeiros para pasear ou correr, estanques e fontes, e moitos metros cadrados de céspede para tomar o sol ou ler un libro á sombra das árbores.

No dorso da folla de respostas, dámossos un recorte do plano do **Parque de Oza** que teredes que utilizar para responder ás preguntas que vos facemos máis abaixo. Fixádevos que no plano aparecen puntos marcados coas letras que van do **A** ao **J**.



Parque de Oza

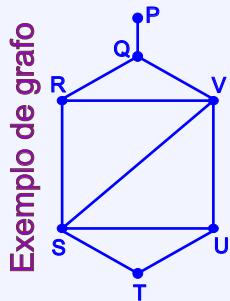
Celia e Xacobe son amigos e quedan tres días á semana para correr. Ela vive ao sur do parque e entra nel polo punto **A**. Xacobe vive ao norte e para atopar a Celia diríxese ao punto **J**.

Teresa está xubilada e, sempre que pode, pasea polo parque e charla coas súas amizades.

Tende en conta a **notación** e os conceptos de **camiño** e **circuíto** que vos damos nas paxinas centrais deste caderniño para responder as seguintes preguntas:

- Cantos camiños diferentes, que **non** pasen dúas veces polo mesmo punto, existen para ir do punto **A** ao punto **J**? Describide os posibles percorridos utilizando as letras do plano.
- Onte pola mañá Teresa deu, sen pararse, cinco voltas ao circuíto **BCIHGDB**; completade a *Táboa 1*, medindo sobre o mapa e tendo en conta a súa escala.
- Cal foi a medida total da distancia percorrida por Teresa no paseo?
- Onte pola tarde Xacobe e Celia quedaron para correr. Decidiron facer o circuíto **BDFGHIECB**. Completade a *Táboa 2* (podedes utilizar datos que aparezan na *Táboa 1*).
- Se tiñan a intención de realizar un percorrido superior aos 5 km, cal foi o número mínimo de voltas completas que deberon dar ao circuíto?

Na seguinte
páxina
dámossos
Información útil
para resolver
este problema



En 1735, **Leonhard Euler**, un dos matemáticos más grandes da historia, provocou a aparición dunha nova rama das matemáticas: a **Teoría de Grafos**. O nacemento desta teoría ocorreu como consecuencia do intento de acadar resposta ao denominado **Problema das sete pontes de Königsberg**.

Como mostramos na figura, un **grafo** é un debuxo formado por un número finito de puntos, denominados **vértices** ou **nodos**, conectados por segmentos de rectas (ou curvas) aos que se lle chama **arestas** ou **lados**.

Sobre un **grafo** poden facerse percorridos diferentes. Fixémonos en dous tipos deses percorridos: os **camiños** e os **ciclos** (ou **circuítos**).

Un **camiño** entre dous **nodos** está formado por unha secuencia consecutiva de **arestas** que nos permiten ir dun **nodo** ata outro. Fixádevos na *notación*: coa expresión **PQRSVU** referímonos a un dos posibles **camiños** que van de **P** a **U** (ou viceversa), outra opción podería ser o **camiño PQVRSVU** (este camiño pasa dúas veces polo punto **V**).

Se un **camiño** comeza e remata no mesmo **vértice**, chámase **ciclo** ou **circuíto**. Por exemplo, o **camiño QRSUVQ** é un **circuíto**.

Moitos problemas matemáticos, das ciencias en xeral, da organización social e cidadá, da vida cotiá... poden resolverse se utilizamos a **teoría de grafos**.

XIX REBUMBIO MATEMÁTICO GALEGO
FASE FINAL
24 maio 2019

(Colocade aquí unha
etiqueta identificativa)

Resolución do Problema n.º 3

a)

Táboa 1

Tramos	BC	CI	IH	HG	GD	DB
Lonxitude (en metros)	73	99			190	18

Lonxitude do circuíto: _____

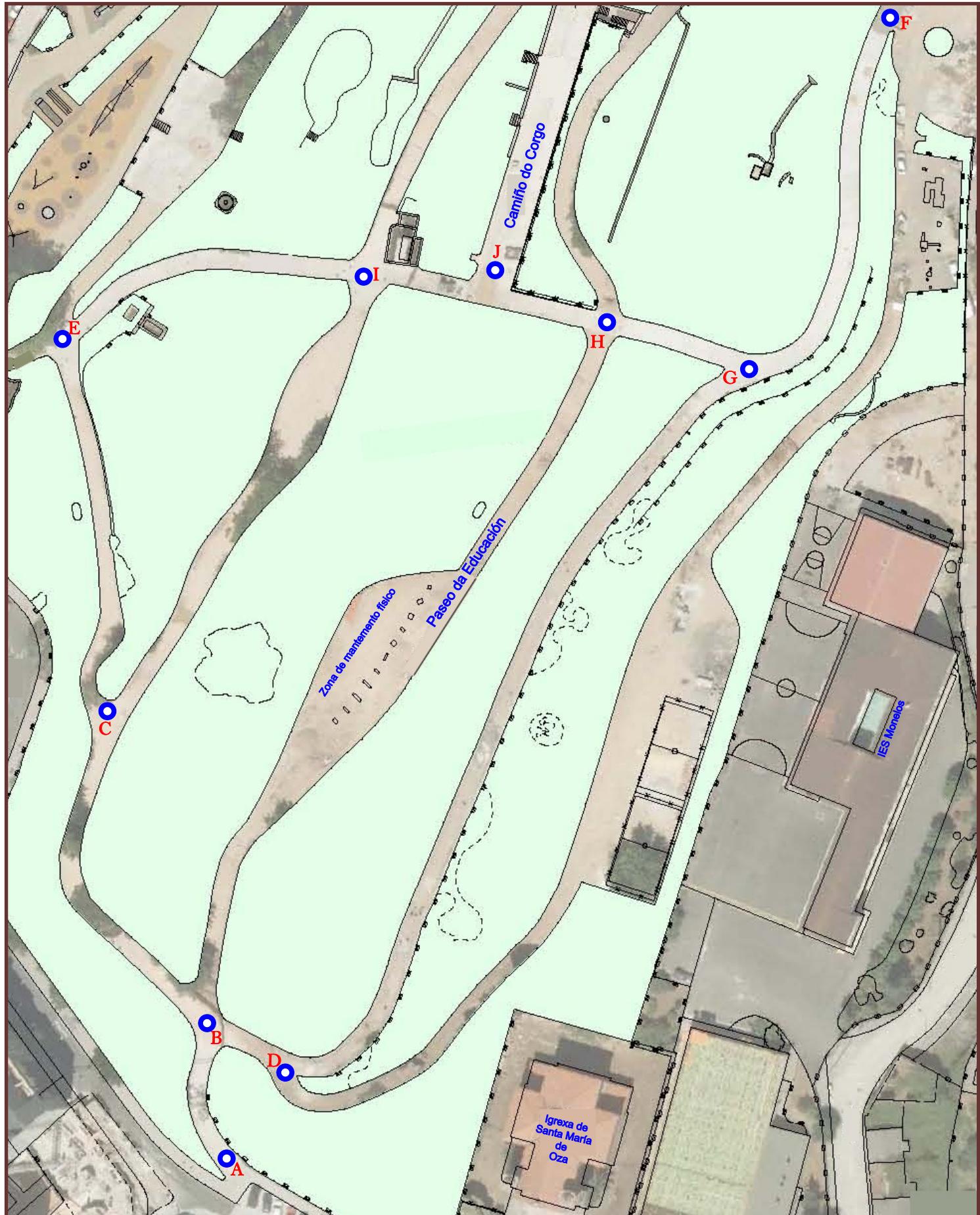
Táboa 2

Tramos	BD	DF	FG	GH	HI	IE	EC	CB
Lonxitude (en metros)		266	79			63	81	

Lonxitude do circuíto: _____

Recorte sobre o plano do Parque de Santa María de Oza.

Escala 1:1000



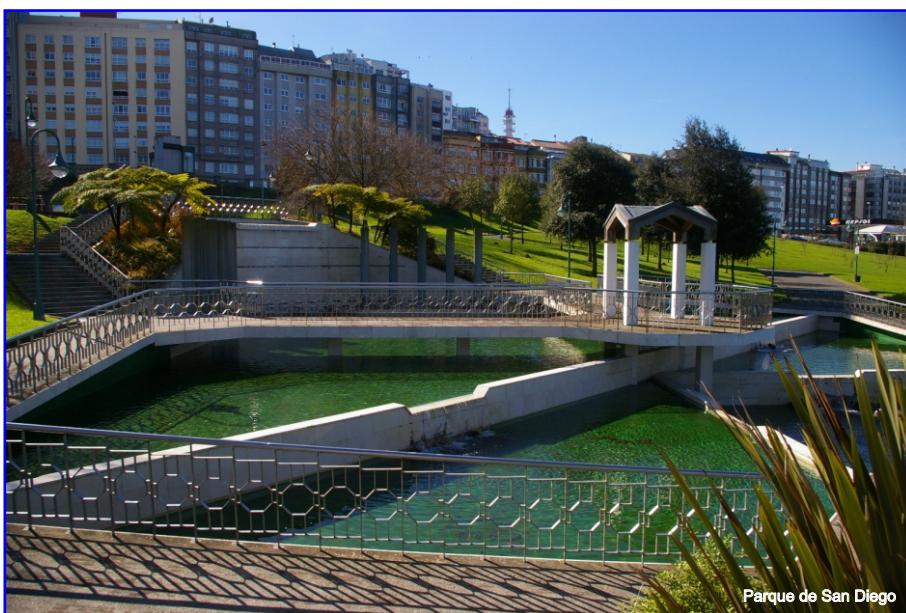
Problema número 4

Estimacións na fonte do Parque de San Diego

No **Parque de San Diego** da Coruña atópase unha das múltiples fontes ornamentais que existen na cidade. Dende un depósito de, aproximadamente, $6\text{ m} \times 3\text{ m} \times 0,45\text{ m}$ precipítase un caudal de auga sobre un conxunto doutros catro estanques nos que a auga vai pasando duns aos outros por estaren distribuídos en tres niveis diferentes (mirade o esbozo nomeado como **Fig. 1** na folla de respuestas).

Arredor dos estanques, e mesmo sobre eles, existen pasarelas polas que se pode pasear. A diferenza de altitude entre o *miradoiro* superior e a superficie da auga do *estanque 3* é duns 6 metros. (mirade a **Fig. 2**).

A auga, que se toma da rede de abastecemento da cidade, móvese nun circuíto pechado; así e todo, realiza un pequeno recheo diario de mantemento para compensar a auga que reborda e outras perdas que se producen no circuíto.



Entre os catro estanques conteñen, pouco máis ou menos, 280 m^3 de auga e, dependendo da época do ano, baleíranse para limpalos en períodos de entre 20 e 30 días.

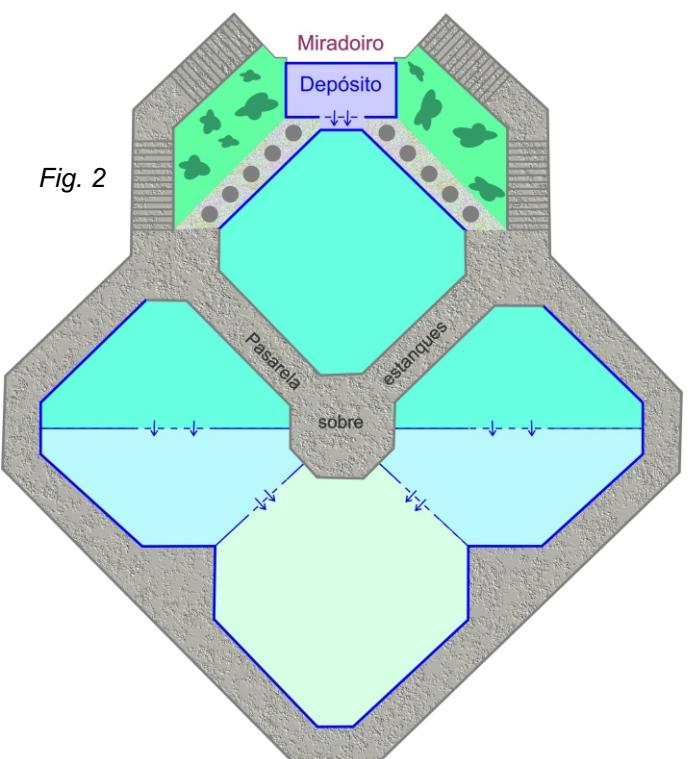
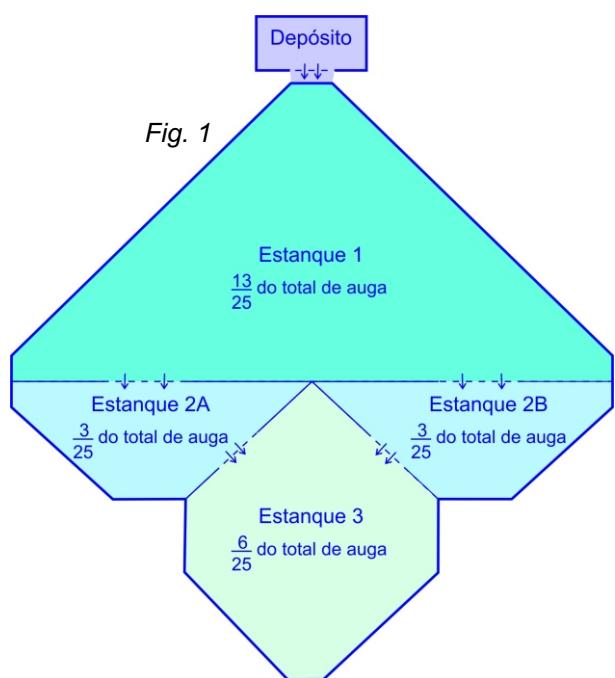
E velaquí as preguntas:

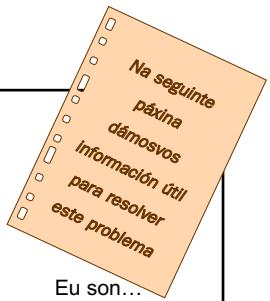
- Cada unha das fraccións que aparecen sobre a representación dos estanques na **Fig. 1**, representa a parte de auga que hai no estanque correspondente. Cuntos litros de auga contén cada estanque?
- O primeiro baleirado de estanques do ano 2019 fixose o 17 de xaneiro. Cuntos baleirados se farán neste ano, se supoñemos que se realizan cada 24 días?
- Cuntos litros de auga se consumirán ao efectuar a totalidade deses baleirados?
- Se supoñemos que o recheo que se fa como mantemento para compensar as perdas producidas no circuíto, equivale ao 1 % dos litros de auga calculados no apartado anterior, cal é a cantidade total de auga que se utilizará na fonte do **Parque de San Diego** durante o ano 2019?

XIX REBUMBIO MATEMÁTICO GALEGO
FASE FINAL
24 maio 2019

(Colocade aquí unha
etiqueta identificativa)

Resolución do Problema n.º 4





Eu son...

Balbino. Un rapaz da aldea. Coma quen di, un ninguén. E ademais, pobre. Porque da aldea tamén é Manolito, e non hai quen lle tusa, a pesar do que lle aconteceu por causa miña. [...]

Memorias dun neno labrego
Xosé Neira Vilas

Balbino, un mozo veciño dunha aldea ourensá, vive durante o curso na Coruña porque está rematando os estudos de arquitectura.

Cando ten tempo, gústalle pasear polas rúas e deterse a observar as características das abundantes edificacións singulares coas que conta a cidade.

Un destes días camiñaba pola moi concorrida e turística zona da *Marina* e, ao tempo que admiraba a beleza das vidreiras das súas galerías, decatouse de que moitas ventás e portas dos edificios remataban en semicírculos acristalados compostos por pezas con forma de *sector circular* ou *trapecio circular*.



Tendo en conta as informacións que vos damos nas páxinas centrais deste caderniño e observando as fotos e as figuras que aparecen na folla para resolver este problema, dade respuestas xustificadas ás seguintes cuestións:

- Cal é a medida da amplitude de cada un dos ángulos ($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ e α_5) correspondentes aos *sectores circulares* que componen os semicírculos debuxados nos diferentes apartados da **Fig. 1**?
- Respondede á mesma pregunta para o caso dos ángulos β_1 e β_2 da **Fig. 2**.
- Cal é a medida da amplitude do ángulo δ indicado na **Fig. 3**?
- O recorte de fotografía que acompaña á **Fig. 4** serviuños de inspiración para realizar os seis debuxos que aparecen nesa figura. Partimos do **semicírculo inicial** e imos dando pasos ata que chegamos ao **debuxo F**.

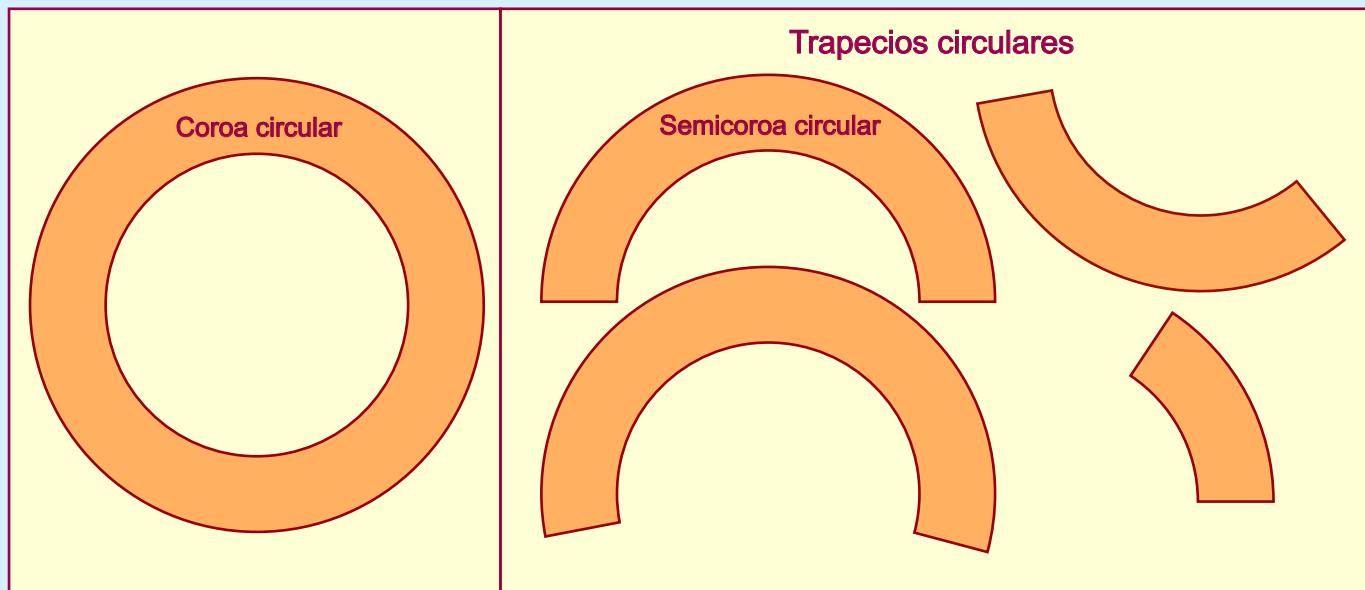
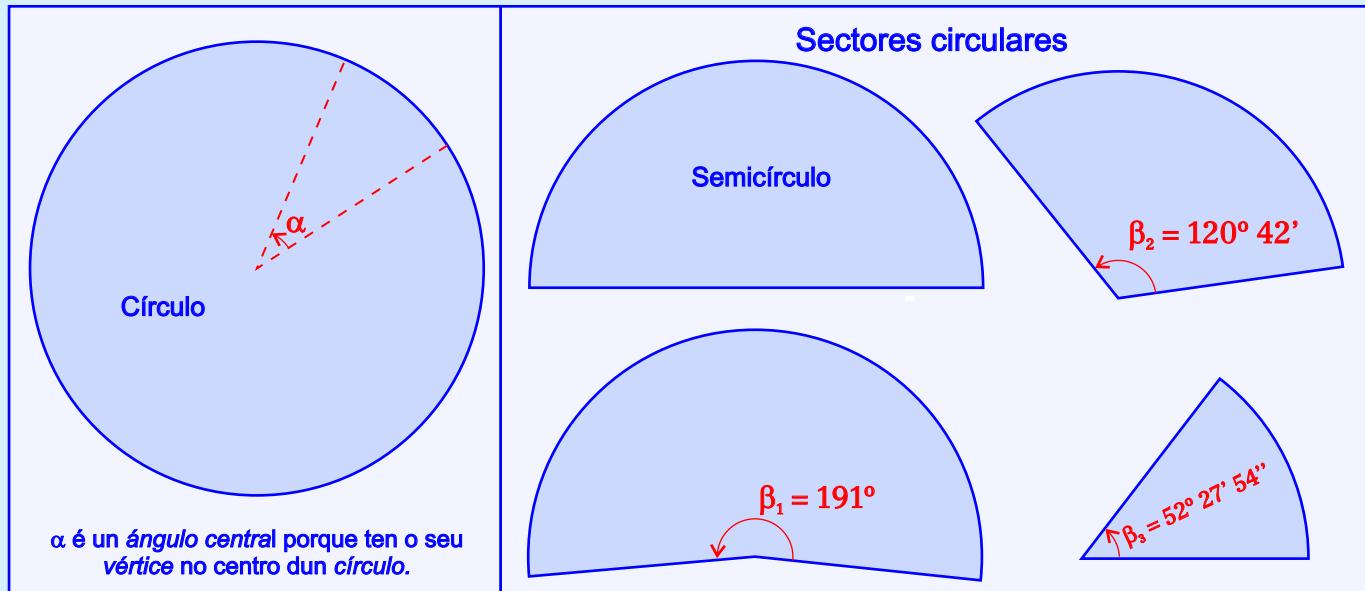
Para responder á cuestión que vos presentamos a continuación, tende en conta que, no **debuxo C**, a *semicorona* C_1 , a *semicorona* C_2 , e o *semicírculo pequeno* S_p , **teñen os tres a mesma área**.

Dade tres fraccións que representen os valores das areas correspondentes ás zonas coloreadas (Z_1, Z_2 e Z_3), no **debuxo F**, ao relationalas coa área do **semicírculo inicial**.

En matemáticas utilizanse diversos tipos de notación para nomear ángulos. Seguramente que reconecedes este: **A**, **B**, **C**...

No problema n.º 5 optamos polo emprego doutros símbolos de uso moi frecuente, como son certas letras gregas, α : alfa, β : beta, δ : delta.... Tamén se utilizan letras gregas acompañadas dun subíndice: α_1 , α_2 , α_3 ...

Fixádevos que para tres dos *sectores circulares* que aparecen a continuación damos as medidas dos seus ángulos (β_1 , β_2 e β_3) expresadas, loxicamente, no *sistema sesaxesimal*. Vós debedes utilizar tamén este formato naqueles apartados do problema nos que se pida a medida dalgún ángulo.



XIX REBUMBIO MATEMÁTICO GALEGO
FASE FINAL
24 maio 2019

(Colocade aquí unha
etiqueta identificativa)

Resolución do Problema n.º 5

Fig. 1

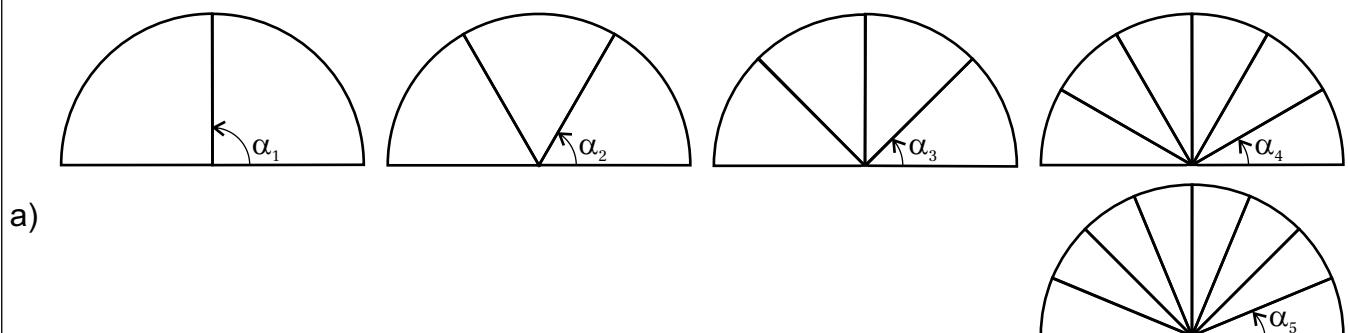


Fig. 2

b)

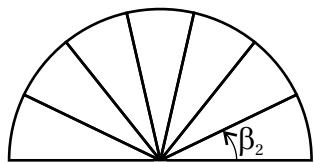
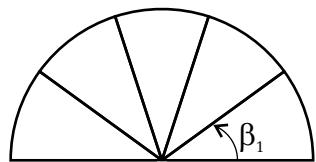
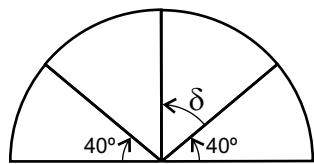
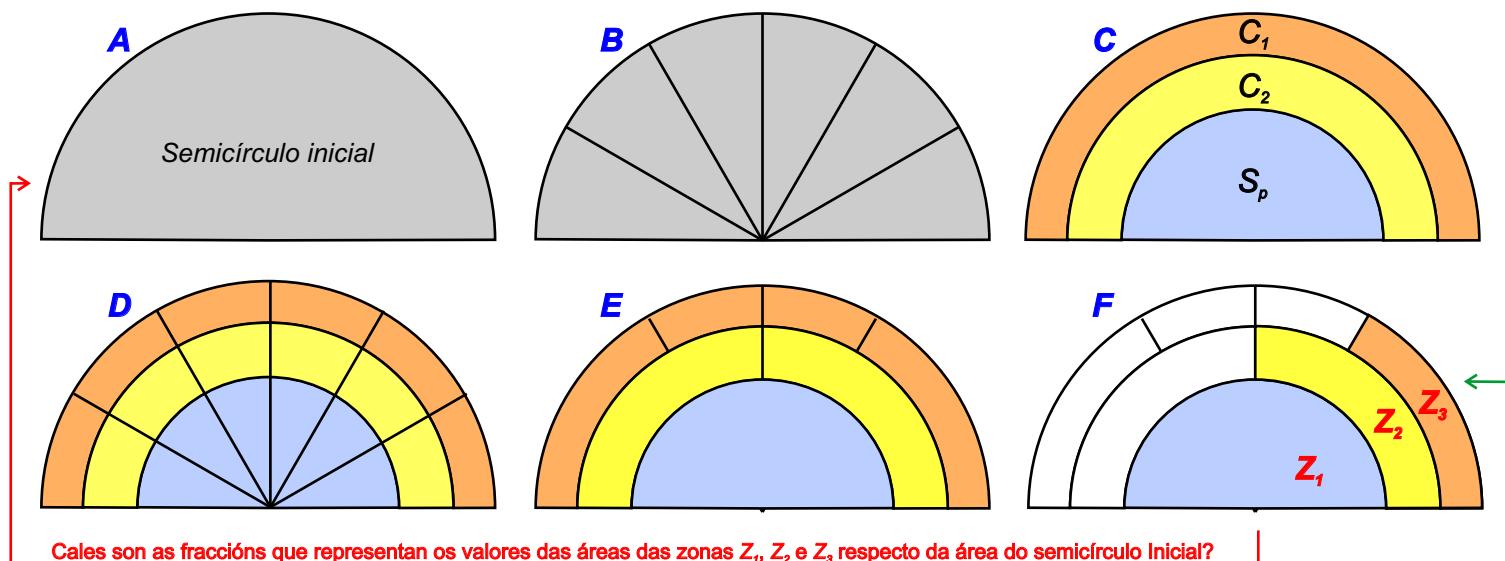
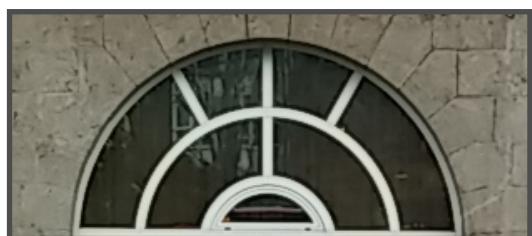


Fig. 3



c)

Fig. 4



d)

Problema número 6

Escalas de cruceros no Porto da Coruña

O **Porto da Coruña** é o punto de chegada ou de partida dun considerable número de barcos que transportan cantidades importantes de mercancías. Por outra parte, os barcos do cerco e do arrastre abastecen a lonxa de pescados moi apreciados pola súa calidade.

Pero ademais, no porto fan escala ao longo de todo o ano outro tipo de buques: os dedicados á atención de persoas que realizan viaxes de pracer. Algunhas veces os visitantes chegan en barcos pequenos, pero é frecuente ver atracados no peirao de transatlánticos, grandes cruceros nos que viaxan varios milleiros de usuariuos.

O 20 de setembro foi o día do ano 2018 no que o **Porto da Coruña** recibiu o maior número de cruceiristas: o *Mein Schiff 4* trouxo 2580, o *Koningsdam* 2627, e no *Independence of the Seas* chegaron 4038.



Independence of the Seas

Na seguinte táboa dámossos información sobre as escalas que se efectuaron no porto ao longo do ano 2018, nese período algún dos cruceros atracou aquí varias veces.

Mes	CRUCEIROS PORTO A CORUÑA 2018											
	Xaneiro	Febreiro	Marzo	Abril	Maio	Xuño	Xullo	Agosto	Set.	Outubro	Nov.	Dec.
N.º escalas	2	0	4	7	18	5	8	10	18	14	6	1
Pasaxeiros	3864	0	4498	8137	30 337	7978	19 036	19 859	40 221	30 958	11 020	3000

A partir das informacíons anteriores, respondede ás seguintes cuestíóns:

- Cantos cruceiristas visitaron A Coruña no ano 2018?
- O número de persoas que viñeron á Coruña o 20 de setembro, que porcentaxe representan respecto ao total de visitantes dese mes? (Dade a resposta facendo un redondeo nas unidades).
- A partir da táboa mensual anterior, completade a táboa trimestral que aparece na folla de respuestas (na última fila, *media de pasaxeiros por buque*, utilizade resultados redondeados nas unidades).
- Cos datos da táboa rematade a construción dos seguintes gráficos:
 - Un diagrama de barras sobre a cuadrícula identificada como **Fig. 1**.
 - Un diagrama de sectores sobre **Fig. 2**. (Redondeade as porcentaxes nas centésimas).

XIX REBUMBIO MATEMÁTICO GALEGO
FASE FINAL
24 maio 2019

(Colocade aquí unha
etiqueta identificativa)

Resolución do Problema n.º 6



Mein Schiff 4

c)

CRUCEIROS PORTO A CORUÑA 2018				
Trimestre	Primeiro	Segundo	Terceiro	Cuarto
Número de escalas				
Pasaxeiros				
Media pasax. por buque				

**Escalas de cruceiros no porto da Coruña
(distribución trimestral do ano 2018)**

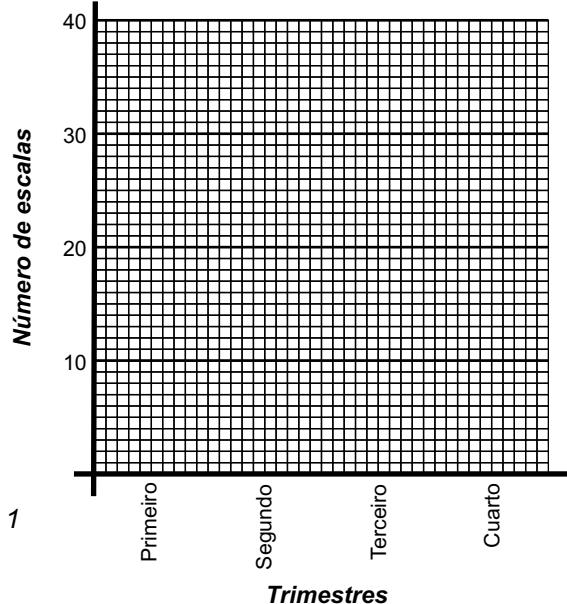


Fig. 1

Porcentaxe de pasaxeiros en cada trimestre

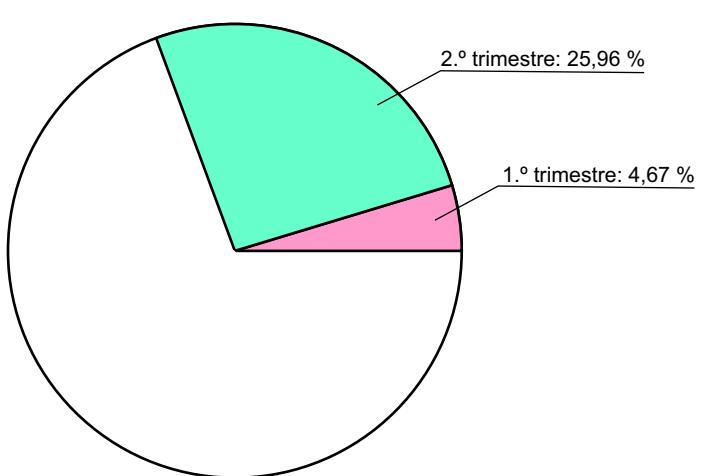


Fig. 2

