

Investigacións a partir da lectura do libro

El diablo de los números

En que consiste o traballo que debes realizar?:

Nas seguintes follas podes observar que, para cada capítulo do libro de lectura, se suxiren algunhas propostas para investigar. O principal obxectivo da tarefa que se pide consiste en que elixas unha das propostas e realices un traballo de investigación que teña que ver con ese tema.

Debes *decidir ti* a estrutura do traballo e as partes fundamentais das que vai constar. Os apartados que figuran en cada proposta están escritos a modo de *suxestión* para darche algunha *pista*. As diferentes propostas márcase co signo ●.

Como podes comprobar máis abaixo, cada proposta identifícase cun *código*. A maioría teñen tamén un título; non teñen título as que se refíren a personaxes relativos á historia das matemáticas xa que se pide que os identifiques.

Despois das propostas que se fan para algúns dos capítulos aparece un epígrafe co título de “**Referencias**”. Nese lugar indícase onde se poden ler traballos realizados en cursos pasados polo alumnado do *IES Ramón Otero Pedrayo*. Pódenche servir para tomar contacto cos contidos relacionados con algunhas das propostas que se fan.

Na sección do *Departamento de Matemáticas* da páxina web do instituto hai un lugar que contén enlaces a **todas** as “**Referencias**”, só tes que seguir este camiño:

[Web do instituto](#) → [Departamento de Matemáticas](#) → [As nosas publicacións](#)

O traballo que realices e me envíes deberás presentarllo tamén aos teus compañeiros e compañeiras de clase. A túa exposición terá unha duración máxima de *seis minutos* e poderás utilizar unha presentación composta por un máximo de *seis diapositivas*.

A proposta de investigación *que podes elixir* será unha das que se asignaron ao teu grupo de clase no *enlace de escolla* que está a seguir deste PDF no curso *Libro de Lectura 4º*.

A primeira noite:

- *Relacións e curiosidades numéricas. (DIA_01_01).*
 - Neste capítulo póñense exemplos de operacións aritméticas e resultados que cumpren unhas determinadas pautas, por exemplo:

11x11	11x11
111x111	101x101
1111x1111	1001x1001
...	...

Busca outras similares.

- Investiga ata que nivel se manteñen as pautas nos resultados. Utiliza *Wiris* cando sexa preciso.
- Completa o traballo facendo novas indagacións no campo da aritmética.

A segunda noite:

- *Os números reais. (DIA_02_01).*
 - Necesidades numéricas ao longo da historia.
 - Sucesivas ampliacións do conxunto numérico.
 - Clasificación.
 - Representación.
 - Operacións
 - Tratamento das familias numéricas neste capítulo.
- *Potenciación. (DIA_02_02).*
 - Definición.
 - Tratamento da operación neste capítulo.
 - Propiedades.
 - A potenciación na calculadora.
 - Utilidades. Curiosidades (por exemplo: En que cifra remata o resultado de 3^{9784} ? ...)
- *O sistema de numeración decimal. (DIA_02_03).*
 - Que é un sistema de numeración?
 - Introducción de carácter histórico. O cero.
 - Características do sistema.
 - A escrita de cantidades.
 - Operacións.
 - Utilidade.

- *Sistema de numeración dos romanos. (DIA_02_04).*
 - Que é un sistema de numeración?
 - Características do sistema.
 - A escrita de cantidades (e de cantidades grandes).
 - Operacións.
 - Utilidade.

Referencias:

- *Introdución á historia dos sistemas de numeración.*
- *Eu son o Cero.*
- *DosPiErre_51.*

A terceira noite:

- *A división. (DIA_03_01).*
 - División de números enteiros.
 - Nomenclatura para a división.
 - División enteira e división exacta. Exemplos.
 - Divisións imposibles.
 - Propiedades da división.
 - O resto.
 - A división utilizando unha calculadora.
 - Teclas da calculadora relacionadas coa división.
 - Dividir sen pulsar a tecla da división.
 - División utilizando *Wiris*.
 - O resto dunha división e os códigos de control. A letra do NIF.
 - Aritmética modular.
- *Números naturais e números primos. (DIA_03_02).*
 - Definicións necesarias.
 - Tratamento de termos neste capítulo.
 - Demostración do teorema de *Euclides* sobre a cantidade de números primos (referencia biográfica sobre *Euclides*).
 - A Criba de *Eratóstenes* (referencia biográfica sobre *Eratóstenes*).
 - Descomposición dun número en factores primos.
 - *Wiris* para comprobar se un número é primo o para efectuar a súa factorización. Comprobación utilizando números grandes, por exemplo:
10 000 019 - 10 000 023 - 141 421 356 237 307 - 141 421 356 237 309

- *Cousas sobre primos. (DIA_03_03).*
 - Introducción.
 - Familias de primos con nome propio.
 - *Postulado de Bertrand.*
 - *Conxectura de Goldbach.*

Referencias:

- *Mathesis_2.*
- *Mathesis_26.*
- *Mathesis_27.*
- *Mathesis_36.*
- *Mathesis_50.*
- *DousPiErre_18.*
- *DousPiErre_21.*

A cuarta noite:

- *Números reais e expresións decimais. (DIA_04_01).*
 - Expresións decimais dos números reais. Exemplos.
 - Clasificación de números reais.
 - Expresións decimais que admiten representación fraccionaria.
 - Métodos para pasar de fracción a decimal e de decimal a fracción. Exemplos.
 - Neste capítulo obtense a fracción xeratriz do número 0,33333... usando unha técnica que non utilizamos en cursos pasados. A continuación móstroche como calcular esa fracción xeratriz utilizando a *suma dos infinitos termos dunha progresión xeométrica de razón menor que 1*:

$$0,33333... = 0,3 + 0,03 + 0,003 + ... = \frac{3}{10} + \frac{3}{100} + \frac{3}{1000} + ... =$$

$$= \frac{\frac{3}{10}}{1 - \frac{1}{10}} = \frac{\frac{3}{10}}{\frac{9}{10}} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$$

Aplica o método a diferentes casos, por exemplo a:

0,777777... 0,99999... 0,454545... 0,866666...

- *Números irracionais. Radicais. (DIA_04_02).*
 - Expresións decimais que non se poden representar utilizando fraccións.
 - Raíces e radicais. Definicións. Nomenclatura.
 - Maneira de referirse ás raíces neste capítulo.
 - Representación de raíces cadradas sobre a recta real.
 - *A Espiral de Teodoro.*
 - Cálculo de raíces coa calculadora.
 - Propiedades e operacións con radicais.
 - Radicais con *Wiris*.

Referencias:

- *Mathesis_34.*

A quinta noite:

- *Números figurados. (DIA_05_01).*
 - Definicións. Representacións xeométricas.
 - As distintas familias de números figurados.
 - As familias de números figurados interpretados como sucesións numéricas. Termos xerais desas sucesións.
 - Relacións notables. Interpretacións xeométricas destas relacións.

Referencias:

- *DousPiErre_31.*
- *DousPiErre_32.*
Introdución á historia dos sistemas de numeración.

A sexta noite:

- *Sucesión de Fibonacci. (DIA_06_01).*
 - Sucesións numéricas.
 - Sucesións dadas por recorrencia.
 - ¿Como e onde xurde a sucesión de Fibonacci?
 - Definición e propiedades.
 - Lei de recorrencia.
 - Fórmula do termo xeral.
 - Sucesións *tipo Fibonacci*.
 - A sucesión de Fibonacci na natureza
- *(DIA_06_02).* Neste capítulo menciónase a un importante personaxe relacionado coa historia das matemáticas. Fai unha investigación, ¿De que maneira se fai referencia a el no texto?



Referencias:

- *Mathesis_19.*
- *Mathesis_25.*

A sétima noite:

- ***Triángulo numérico. (DIA_07_01).***
 - Investiga; *Triángulo de Tartaglia*.
 - Investiga: *Triángulo de Pascal*.
 - Na última folla coloquei unha reprodución deste famoso triángulo, fai as copias que necesites para representar en cada unha delas as sucesións e as familias numéricas que se citan neste capítulo. Investiga outras.
 - ¿Qué ten que ver este triángulo co desenvolvemento de $(a + b)^n$? Desenvolve as potencias $(x + y)^{10}$, $(2a - 3z)^6$ ou outra que ti decidas.
- Acabamos de mencionar dous importantes personaxes relacionados coa historia das matemáticas. Investiga.



DIA_07_02



DIA_07_03

Referencias:

- ***DousPiErre_9***

A oitava noite:

- ***Combinatoria. (DIA_08_01).***
 - De que se ocupa a *combinatoria*?
 - Variacións e permutacións. Formación e número.
 - Factorial dun número. Propiedades.
 - Combinacións. Formación e número.
 - Números combinatorios. Propiedades.
 - As teclas da calculadora que teñen que ver coa combinatoria.
 - Combinatoria con *Wiris*.
 - Expresións deste capítulo que teñen relación directa coa combinatoria.

Referencias:

- ***Mathesis_45***.
- Tema 11 do noso libro de texto.

A novena noite:

- ***Sucesións numéricas. (DIA_09_01).***
 - Sucesións. Notación. Exemplos.
 - Termo xeral dunha sucesión.
 - Sucesións dadas por recorrencia. Expresión de recorrencia.
 - Progresións. Exemplos.
 - Progresións aritméticas. Suma de termos.
 - Progresións xeométricas.
 - Suma de termos de progresións xeométricas con razón maior que 1.
 - A lenda sobre a recompensa ao inventor do xadrez.
 - Suma dos infinitos termos dunha progresión xeométrica con razón menor que 1.
 - Neste capítulo aparecen as seguintes sucesións:

1, 2, 3, 4, 5...

1, 3, 5, 7, 9...

2, 3, 5, 7, 11, 13...

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13...

1, 3, 6, 10, 15...

2, 4, 8, 16...

1, 2, 6, 24, 120...

$\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16} \dots$

$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5} \dots$

obtén a expresión do termo xeral para cada unha delas. Di razoadamente se algunha é progresión aritmética ou xeométrica.

- ***Conxuntos con infinitos elementos. (DIA_09_02).***
 - Como decidir se un conxunto ten infinitos elementos.
 - A cantidade de números pares en relación cos números naturais.
 - Outros exemplos sobre conxuntos con infinitos elementos.
 - O hotel infinito de *Hilbert*.

A décima noite:

- ***Fractais. (DIA_10_01).***
 - Definición.
 - Xustificación da denominación.
 - Como se constrúen fractais.
 - Exemplos.
 - O *Conxunto de Mandelbrot*.
 - Curva de *Koch*.
 - Os fractais na natureza.

- ***A sucesión de Fibonacci. (DIA_10_02).***
 - Sucesións dadas por recorrencia. Expresión de recorrencia. Exemplos.
 - ¿Como e onde xurde a sucesión de *Fibonacci*?
 - Definición e propiedades.
 - Lei de recorrencia.
 - Fórmula do termo xeral.
 - Sucesións *tipo Fibonacci*.
 - Límite de sucesións formadas polos cocientes de dous termos consecutivos de sucesións *tipo Fibonacci*.
 - A sucesión de Fibonacci na natureza

- ***Leonhard Euler. (DIA_10_03).***
 - Notas biográficas.
 - A teoría de *grafos*.
 - Poliedros.
 - *A fórmula de Euler* para *poliedros convexos*.
 - Expresións utilizadas neste capítulo para facer referencia a termos matemáticos.

Referencias:

- ***Mathesis_4.***
- ***Mathesis_19.***
- ***Mathesis_25.***
- ***Mathesis_32.***
- ***Mathesis_45.***
- ***Mathesis_71.***
- ***DousPiErre_50.***
- ***Poliedros de Platón e de Pacioli.***

A undécima noite:

- *Demostracións en matemáticas. (DIA_11_01).*
 - Proposicións.
 - Axiomas.
 - Postulados
 - Definicións.
 - ¿Que se entende por demostrar en matemáticas?
 - Métodos de demostración en matemáticas.
 - Teorema.
 - Corolario.
 - Lema
 - Conxectura.
 - Conxecturas matemáticas famosas.

A duodécima noite:

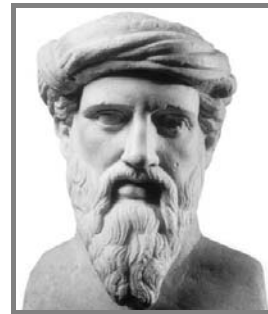
- *O número Pi. (DIA_12_01).*
 - Definición. Símbolo.
 - Valor decimal. Tipo de número.
 - Cálculo do valor de π ao longo da historia.
 - Expresións que permiten calcular o valor de π .
 - Onde se utiliza o número π ?
- Neste capítulo menciónanse importantes personaxes relacionados coa historia das matemáticas, elixe algún para facer unha investigación.



DIA_12_02



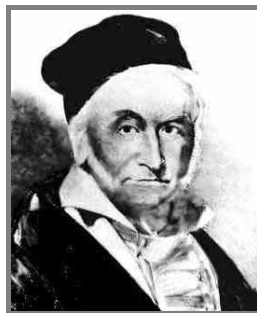
DIA_12_03



DIA_12_04



DIA_12_05



DIA_12_06



DIA_12_07

- *Mulleres matemáticas. (DIA_12_08).*

Referencias:

- *Mathesis_12.*
- *Mathesis_57.*
- *DousPiErre_18.*
- *Matemáticas: feminino/plural.*

O triángulo numérico da sétima noite.

1																
1	1															
1	2	1														
1	3	3	1													
1	4	6	4	1												
1	5	10	10	5	1											
1	6	15	20	15	6	1										
1	7	21	35	35	21	7	1									
1	8	28	56	70	56	28	8	1								
1	9	36	84	126	126	84	36	9	1							
1	10	45	120	210	252	210	120	45	10	1						
1	11	55	165	330	462	462	330	165	55	11	1					
1	12	66	220	495	792	924	792	495	220	66	12	1				
1	13	78	286	715	1287	1716	1716	1287	715	286	78	13	1			
1	14	91	364	1001	2002	3003	3432	3003	2002	1001	364	91	14	1		
1	15	105	455	1365	3003	5005	6435	6435	5005	3003	1365	455	105	15	1	
1	16	120	560	1820	4368	8008	11440	12870	11440	8008	4368	1820	560	120	16	1