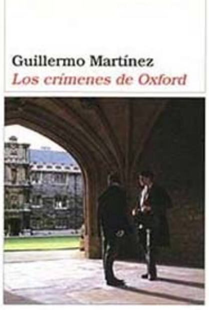


1. Para empezar, unos cuantos nombres

En el libro aparecen los nombres de varios matemáticos:

- Kurt Gödel - Andrew Wiles - Pierre Fermat - Euclides
- Ernst Eduard Kummer - Leonardo de Pisa (Fibonacci) - Alan Turing
- Pitágoras - Goro Shimura - Yutaka Taniyama -Nicolas de Cusa
- Ludwig Wittgenstein - Ernst Zermelo - Diofanto - Alfred Tarski

A) En esta lista se nos ha colado un nombre que no aparece en la novela. ¿Quién es? Escribe una breve biografía sobre él, haciendo hincapié en sus aportaciones al conocimiento matemático.

B) Ordena cronológicamente la lista anterior con las fechas de nacimiento (en algún caso aproximada) y muerte (si es el caso).

2. Una de sucesiones

En el libro aparecen, en diferentes momentos, varias sucesiones.

A) Escribe los primeros términos de las tres más representativas.

B) Propón dos posibles continuaciones diferentes para cada una de las sucesiones del apartado anterior, explicando el criterio que utilizas.

C) Teniendo en cuenta el *principio estético a priori* que se explica en la página 77, averigua los términos siguientes y el término general de las siguientes sucesiones:

1, 4, 9, 16, ...	2, 5, 8, 11, ...
15, qe, 12, de, 58, co, 23, _ _, ...	2, 6, 12, 20, ...

D) En la Universidad de Michigan hay un grupo de investigadores sobre la creatividad humana llamado FARG (en siglas inglesas). Uno de los programas de ordenador, llamado *Copycat*, resuelve problemas sobre analogías como el siguiente:

abc cambia a **abd.** Hacer *lo mismo* con **ijk**

La mayoría de la gente responde **ijl**. ¿Por qué crees tú que será así? Otras respuestas han sido **ijd, ijk, abd**. ¿Con qué criterios podemos proponer estas respuestas?

Resuelve la siguiente variante, dando más de una respuesta posible:

abc cambia a **abd.** Hacer *lo mismo* con **kji**.

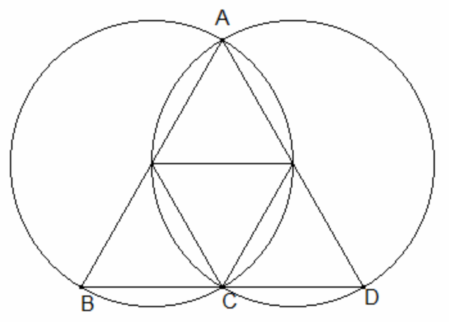
3. Círculo, pez, triángulo, tetraktys, ...

Esta misteriosa sucesión aparece intermitentemente a lo largo de las páginas del libro. Vamos a estudiarla con un enfoque matemático

A) Tomemos el primero de los términos: el círculo. En la página 155 se habla de un método para obtener la longitud de la circunferencia a partir de polígonos regulares inscritos, cada vez con mayor número de lados. Suponiendo que el diámetro de la circunferencia es 1, calcular el perímetro de un polígono regular de n lados, inscrito en ella. Cuando n sea muy grande, ¿hacía qué valor se va acercando el perímetro?

B) Haz lo mismo con polígonos circunscritos a la circunferencia.

C) Nos vamos a fijar en el segundo término de la sucesión: el pez o *vesica piscis*. Se puede construir como la parte común a dos círculos del mismo radio, de forma que la circunferencia de cada uno pasa por el centro del otro.



Suponiendo que los radios de los círculos valen 1, demuestra que los triángulos de la figura son todos equiláteros, calcula la distancia AC y el área del triángulo ABD. ¿Cuál es el área de la *vesica piscis*?

D) El tercer término de la sucesión es el triángulo equilátero. Esta figura geométrica es muy familiar, y de ellas conocemos muchas cosas. Para que repases o profundices en ella, te vamos a plantear las siguientes cuestiones:

- Calcula el área de un triángulo equilátero conociendo la longitud del lado.

- Calcula la longitud del lado de un triángulo equilátero conociendo el valor de su superficie.

- ¿Puede haber un triángulo equilátero en el que su lado y su área sean números enteros? Demuéstralo.

E) Llegamos al cuarto término: la tetraktys, que es la suma de los cuatro primeros números naturales: 1 + 2 + 3 + 4 = 10. También puede considerarse como el cuarto número triangular, pues éstos forman la sucesión 1, 3, 6, 10,.... Busca la expresión general de los números triangulares. ¿Por qué se llaman así?

F)Demuestra que un número cuadrado perfecto se puede descomponer como suma de dos números triangulares consecutivos.

4. Ternas pitagóricas

En el libro también se habla de las ternas pitagóricas; son números enteros positivos x, y, z, que cumplen la igualdad $x^2+y^2=z^2$

A) Encuentra varias ternas pitagóricas.

B) Demuestra que si a, b y c son una terna pitagórica, entonces n.a, n.b, n.c, siendo n un número entero positivo, también lo son.

C) Comprobar que las ternas de números de la forma $2n+1$, $2n^2+2n$, $2n^2+2n+1$, siendo n un número entero positivo, forman una terna pitagórica para cualquier valor de n.

D) Hacer lo mismo con la terna a^2-b^2, $2ab$, a^2+b^2, siendo a y b enteros positivos, con a mayor que b.

E) Encontrar otras ternas pitagóricas.

F) Fermat demostró que el área de un triángulo pitagórico (es decir, cuyos lados forman una terna pitagórica) no puede ser un número cuadrado perfecto. Lo consiguió utilizando un método de demostración del que él fue su creador y que se denomina *del descenso infinito*. ¿En qué consiste este método? ¿Cómo se aplica en este caso?

5. Fermat y su Conjetura

Un personaje del libro comenta en la página 143 que la Conjetura de Fermat o el Último Teorema de Fermat "no es más que una generalización del problema de las ternas pitagóricas..."

A) Escribe el enunciado de la Conjetura de Fermat. ¿Dónde apareció por primera vez? Comenta su relación con las ternas pitagóricas.

B) Escribe, de forma resumida, la biografía de Pierre de Fermat, también llamado "el príncipe de los aficionados". ¿Por qué se le llama así?

C) Partiendo de la idea de que el área de un triángulo pitagórico no puede ser un número cuadrado perfecto, Fermat demostró que su conjetura era cierta para n=4. ¿Cómo lo hizo?

D) Más tarde demostró que también era cierto cuando n sea un múltiplo de 4. ¿Cómo lo hizo?

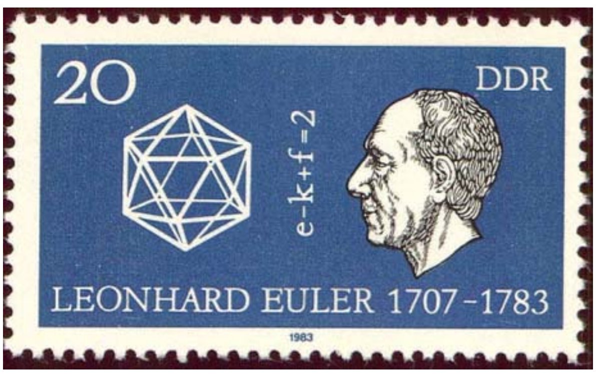
E) Demuestra que si el Último Teorema de Fermat es cierto para un exponente n, también lo será para todos los múltiplos de n.

F) Teniendo en cuenta el anterior resultado y como **todo número mayor que 2 es divisible por 4 o por un número primo impar**, sólo es necesario demostrar su veracidad cuando el exponente sea un número primo impar (porque para n=4 ya lo demostró él). Justifica de alguna forma que el enunciado en negrilla es cierto.

6. La Conjetura a través de la historia

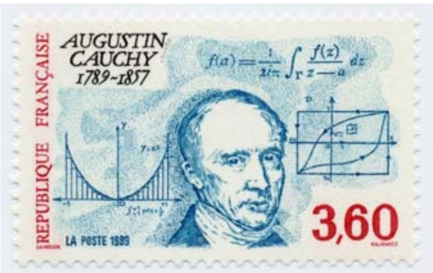
Fermat también afirmó que tenía la demostración para n=3, pero no se conoce.

A) Leonard Euler, un siglo después, publicó la demostración para n=3, pero tenía un fallo... ¿Qué método de demostración utilizó? ¿Cuál es el fallo que contenía?



B) En el siglo XIX, concretamente en 1828 y 1830, dos matemáticos demostraron la validez del teorema para el caso n=5, utilizando el método de Euler mejorado. ¿Quiénes lo consiguieron?

En 1839, Gabriel Lamé demostró el caso n=7 y el 1 de marzo de 1847 Lamé anunció haber encontrado una demostración general de la Conjetura de Fermat, válida para todo exponente n, pero la demostración también tenía un fallo... Esto dio lugar a una lucha frenética entre él y otro matemático por ser el primero en tenerla. Casi quince días más tarde, el 17 de marzo de 1847, Lamé y el otro matemático presentaron en la Academia de Ciencias de París sendas demostraciones...



C) Averigua el nombre del otro matemático y lo que pasó con estas pruebas del teorema. Cuenta el desarrollo y el desenlace de este episodio histórico.

7. Y la historia sigue...

El 17 de mayo de 1847 Joseph Liouville leyó una carta en la Academia de Ciencias de París, por la que iban a cambiar muchas cosas en la historia de los intentos de demostración de la Conjetura de Fermat.

A) ¿Quién había escrito esa carta? ¿Qué decía en ella?

B) Ese mismo año, el autor de la carta, demostró la veracidad de la conjetura para bastantes números, muchos más que hasta entonces... ¿Qué demostró concretamente?

C) La Academia de Ciencias de París, en 1854, creó un premio de 300.000 francos para quien resolviera el problema. En 1858, la Academia concedió, a nuestro personaje misterioso, un premio, pero no el de los 300.000 francos. ¿Qué fue lo que le dieron?

D) Reúne los principales datos de la biografía de este matemático.

8. Llegamos al siglo XX

A lo largo del siglo XX, y sobre todo con la aparición de los ordenadores, se fue estableciendo la veracidad del Último Teorema de Fermat para valores más grandes del exponente n:

- En 1923 se formuló una conjetura que dice que la ecuación de Fermat, para n mayor o igual que 3 posee, a lo sumo, un número finito de soluciones enteras. Esta conjetura se demostró en 1983.

- En 1970 se demostró su certeza para n primo menor que 30.000.

- En 1980 para n primo menor que 125.000.

A) ¿Quiénes son los autores de estas demostraciones?

Así mismo, en 1955, un matemático planteó un problema sobre funciones elípticas que, junto con las generalizaciones añadidas por otros dos matemáticos, se denominó la Conjetura de ...

B) Averigua el nombre de estas tres personas y el enunciado de la conjetura.

9. Y acabamos otra vez en el libro...

Después de este paseo a través de la historia de las matemáticas, llegamos a los días de la acción de la novela y leemos:

"El miércoles 23 de junio me desperté cerca del mediodía..." (pág 184)

"Allí estaba el breve mensaje que se propagaba como una contraseña a todos los matemáticos a lo largo y ancho del mundo: ¡Wiles lo había conseguido! No había detalles sobre la exposición final, sólo se decía que la demostración había logrado convencer a los especialistas y que una vez escrita podría llegar a las 200 páginas."(pág 185)

Este acontecimiento había comenzado dos días antes en un Seminario en el Instituto Isaac Newton de Cambridge.

A) ¿En qué año se produjo esta noticia y quién es su protagonista?

B) La realidad nos dice que, algo menos de dos años más tarde, la comunidad matemática dio su beneplácito oficial a la validez de la prueba. ¿Cuándo ocurrió esto? ¿Cómo se publicaron de forma impresa los resultados?

C) Recopila todas las informaciones que puedas sobre el proceso de trabajo, los años dedicados al tema, las impresiones personales del protagonista, etc, y exponlas aquí.