



# XXV Olimpiada Matemática para estudiantes de 2º de ESO en Cantabria

ORGANIZA



Sociedad Matemática de Profesores de Cantabria

PATROCINAN / COLABORAN



GOBIERNO  
de  
CANTABRIA

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN  
Y FORMACIÓN PROFESIONAL



UNIVERSIDAD  
DE CANTABRIA

FACULTAD DE  
CIENCIAS

**CASIO**



Federación  
Española de  
Sociedades de  
Profesores de  
Matemáticas



## *Olimpiada Matemática para estudiantes de 2º ESO Cantabria 2022*

*Sociedad Matemática de profesores de Cantabria*

El pasado mes de marzo se cumplió el 140 aniversario del nacimiento de E. Noether, una de las más importantes figuras de la Matemática del siglo XX. Entre sus muchos logros, destacan el concepto de anillo noetheriano, de gran importancia en el desarrollo del Álgebra abstracta y el teorema de Noether, que resultó clave en muchos campos de la Física teórica.

Aprovechando el aniversario de Emmy Noether, queremos hacer en esta prueba un pequeño homenaje a ella y a otras mujeres que han sido también cruciales en el desarrollo de las Matemáticas.



Emmy Noether



Sofía Kovalevskaya



Sophie Germain



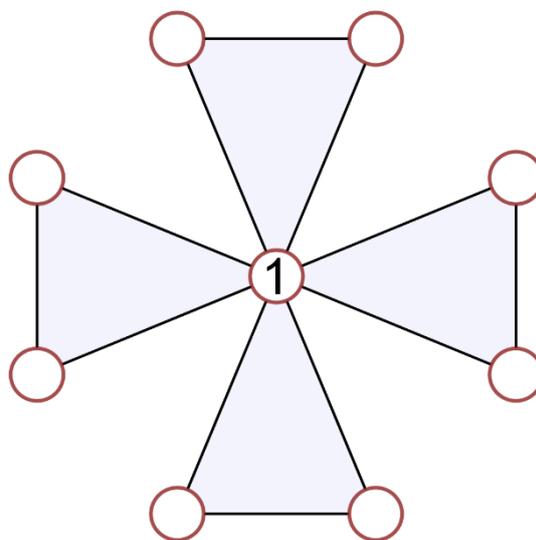
Sophie Germain fue una matemática francesa nacida en 1776. Llamó la atención de otros grandes matemáticos contemporáneos suyos como Lagrange y Gauss. En particular, en 1830 Gauss la propuso para el Doctorado Honoris Causa por la Universidad de Gotinga, aunque no logró que se lo otorgaran hasta un año después, cuando Sophie ya había fallecido.

Es especialmente importante su trabajo en teoría de números, donde hizo importantes avances en la conjetura de Fermat. Aquí tenemos un ejercicio sobre números

### Ejercicio 1

Se trata de colocar todos los números del 1 al 9 de manera que, en cada uno de los 4 triángulos, los tres números de los vértices sumen lo mismo.

- Complétalo con el número 1 en la posición central
- ¿Se puede completar con otro número distinto en la posición central? ¿Qué números permiten completarlo y cuáles no?



Sophie Germain hizo grandes aportaciones a la teoría de elasticidad. Un trabajo en este área le hizo ganar en 1816 un premio de la Academia Francesa de las Ciencias.

Germaine obtuvo interesantes propiedades de los llamados en su honor “números primos de Sophie Germain”. Los primeros de estos números son 2, 3, 5, 11, 23, 29 y 41. Proponemos este ejercicio relacionado con los dos primeros primos de Germain.

### Ejercicio 2

Sophie Germaine decide guardar el dinero del premio de la Academia de las Ciencias en siete cofres. Empieza guardando  $\frac{2}{3}$  del total en el primer cofre; en el segundo cofre guarda  $\frac{2}{3}$  del resto y así sucesivamente hasta el séptimo cofre. Hecho esto descubre que le sobra un franco, que guarda en su faltriquera. ¿A cuántos francos ascendía el premio? ¿Cuántos guardó en cada cofre?

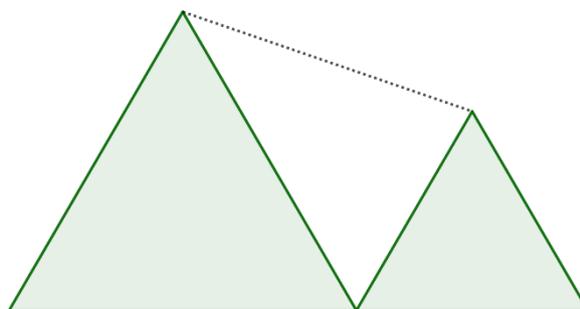


Otra muy destacada figura, esta vez del siglo XIX, es Sofía Kovalevskaya. Sus importantes aportaciones al Análisis y, en particular a las ecuaciones en derivadas parciales, le llevaron a ser la primera mujer en el mundo en doctorarse *suma cum laude* (en 1874 por la Universidad de Gotinga) y una de las primeras en obtener una plaza como profesora universitaria (Universidad de Estocolmo 1884)

Ya de muy joven, Sofía sorprendió a uno de sus profesores cuando éste descubrió que ella había aprendido de forma autodidacta las bases de la trigonometría. La palabra trigonometría proviene del griego (trigon: triángulo y metron: medida) y significa medir los triángulos. Pues pasemos a un problema con triángulos:

### Ejercicio 3

Tenemos dos triángulos equiláteros dispuestos uno a continuación del otro, unidos por un vértice, tal y como indica la figura.



Calcula la distancia entre los vértices superiores

- Si los lados de los triángulos miden 2 cm. y 1 cm. respectivamente.
- Si los lados de los triángulos miden 3 cm. y 2 cm. respectivamente.
- Si los lados de los triángulos miden 3 cm. y 1 cm. respectivamente.



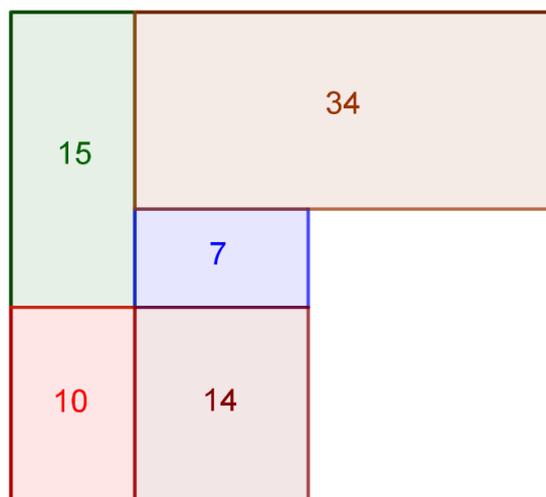
Kovalevskaya publicó sus primeros resultados con la versión masculina de su apellido (Kovalevsky). Sólo cuando quedó patente su gran capacidad y colegas del renombre de Mittag-Leffler o Weierstrass reconocieron su valía, se permitió mostrar que era una mujer. Situación parecida le ocurrió a Sophie Germain que se carteara con Lagrange y con Gauss con el nombre de Sr. Le Blanc, hasta que la insistencia de cada uno de ellos por conocerla, le hizo confesarles la verdad.

### Ejercicio 4

En la biblioteca de Sofía Kovalévskaya hay una librería rectangular dividida en seis baldas, tal y como indica la figura.

Conocemos el área de cinco de las baldas (según se indica en la imagen).

Calcula el área de la balda que queda sin sombrear.

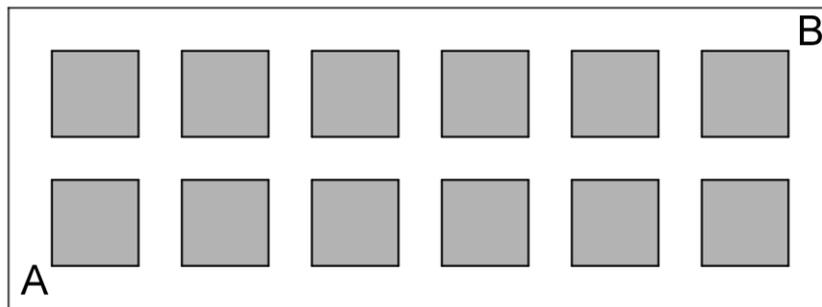




Emmy Noether se doctoró en la Universidad de Erlagen. En 1923 fue nombrada Catedrática de Álgebra en la Universidad de Gotinga, donde llevaba ya años impartiendo clases. Cuando en 1933, el gobierno nazi prohibió impartir clase a los profesores de ascendencia judía (como era el caso de Noether), aceptó un trabajo en el Bryn Mawr College de Pensilvania (Estados Unidos) y más tarde comenzó a dar clases en el Instituto de Estudios Avanzados de Princeton.

### Ejercicio 5

Desde el Departamento de Matemáticas de la Universidad de Gotinga (B) al apartamento de Emmy Noether (A) hay 3 calles horizontales y 7 calles verticales, tal y como indica el siguiente dibujo. Noether decide hacer cada día un recorrido distinto, sin retroceder nunca (sólo hacia arriba y hacia a la derecha, según el dibujo y nunca bajar o retroceder). ¿De cuántas formas distintas puede ir desde su casa a la Universidad?



Durante su estancia en Princeton, Noether decidió continuar con el mismo pasatiempo. En esta ocasión, las calles entre su lugar de residencia (A) y el Instituto de Estudios Avanzados (B) eran 4 calles horizontales y 5 calles verticales, tal y como indica este otro dibujo. ¿De cuántas maneras distintas puede llegar, sin retroceder en ningún momento?

