

*Explanada del Museo Descubre, 23 y 24 de Noviembre de 2019*  
**Semifinal**

**Set 1**

**Problema 1**

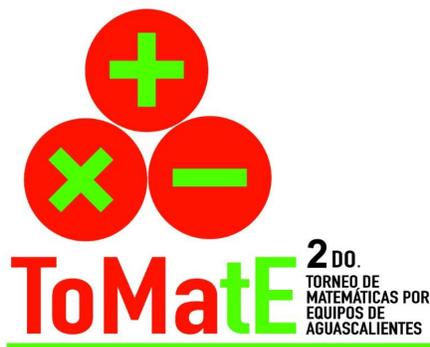
Una de las caras de un prisma rectangular tiene área de  $27 \text{ cm}^2$ . Otra cara tiene área de  $32 \text{ cm}^2$ . Si el volumen del prisma es de  $144 \text{ cm}^3$ , determine el área de la superficie del prisma en  $\text{cm}^2$ .

**Problema 2**

Suponga que  $\frac{2^{2022} + 2^a}{2^{2019}} = 72$ . Determine el valor de  $a$ .

**Problema 3**

La línea con la ecuación  $y = mx + 2$  interseca a la parábola con la ecuación  $y = ax^2 + 5x - 2$  en los puntos  $P(1, 5)$  y  $Q$ . Determina las coordenadas del punto  $Q$ .



*Explanada del Museo Descubre, 23 y 24 de Noviembre de 2019*

## **Semifinal**

### **Set 2**

#### **Problema 1**

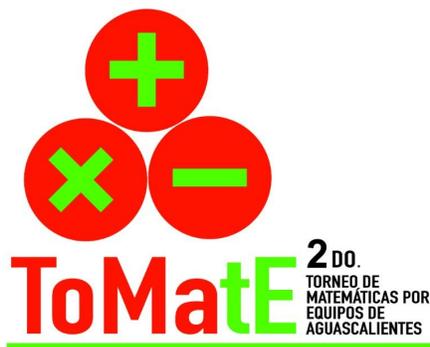
Se tienen 3 números  $A$ ,  $B$  y  $C$ , de tal forma que  $1001C - 2002A = 4004$ , y  $1001B + 3003A = 5005$ . ¿Cuánto vale el promedio de  $A$ ,  $B$  y  $C$ ?

#### **Problema 2**

Sea  $N = 100\dots0024$ , donde  $N$  tiene exactamente 2019 ceros entre el 1 y el 2. Encuentra la mayor potencia de 2 tal que  $N$  es divisible por esa potencia de 2.

#### **Problema 3**

El primer y segundo término de una secuencia de números son 4 y 5, respectivamente. Cada término después del segundo término es determinado de la siguiente forma: Se suma 1 al término anterior y al resultado se le divide entre el término anterior a ese. Por ejemplo, el tercer término es igual a  $\frac{5+1}{4}$ . ¿Cuál es el término  $2020^{\text{vo}}$  de la secuencia de números?



Explanada del Museo Descubre, 23 y 24 de Noviembre de 2019  
Semifinal

**Set 3**

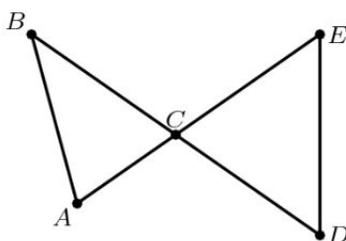
**Problema 1**

Si  $N$  es un entero positivo tal que  $\sqrt{12} + \sqrt{108} = \sqrt{N}$ , determine el valor de  $N$ .

**Problema 2**

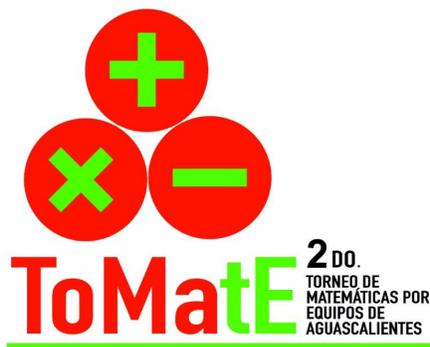
Los segmentos  $BD$  y  $AE$  se intersectan en  $C$ , como se muestra en la figura, además

$AB = BC = CD = CE$ , y  $\angle A = \frac{5}{2}\angle B$ . ¿Cuánto mide el doble del ángulo  $\angle D$ ?



**Problema 3**

Suponga que  $n$  es un entero positivo y que  $a$  es un entero con  $a = \frac{10^{2n}-1}{3(10^n+1)}$ . Si la suma de los dígitos de  $a$  es 567, ¿cuál es el valor de  $n$ ?



Explanada del Museo Descubre, 23 y 24 de Noviembre de 2019  
**Semifinal**

### Muerte súbita

#### **Problema 1**

Para cada número real  $x$ ,  $f(x)$  se define como el mínimo de los valores de  $6x + 9$ ,  $9x - 6$  y  $75 - 3x$ . ¿Cuál es el valor máximo que puede tener  $f(x)$ ?

#### **Problema 2**

Los enteros  $x$ ,  $y$  y  $z$  satisfacen que  $\frac{x}{5} = \frac{6}{y} = \frac{z}{2}$ . ¿Cuál es el mayor valor posible de  $x + y + z$ ?

#### **Problema 3**

Un poste de teléfono de 2019 metros de longitud fue golpeado por un rayo y se rompió en dos piezas. La parte de arriba,  $AB$ , se cayó. El extremo superior del poste,  $A$ , ahora está en el suelo, pero la parte de arriba del poste aún está conectada al poste principal en el punto  $B$ . El poste es aún perpendicular al suelo en el punto  $C$ . Si el ángulo entre  $AB$  y el suelo es de  $30^\circ$ , ¿qué tan alto del suelo está la ruptura (es decir, cuánto mide  $BC$ )?

