

## INSTRUCCIONES

1. Asegúrese que el examen y la hoja de respuestas que le entregan corresponden a su nivel, los niveles son:
  - Nivel Básico para los grados 6° y 7°.
  - Nivel Medio para los grados 8° y 9°.
  - **Nivel Avanzado para los grados 10° y 11°.**
2. Para la realización del examen solo se necesita lápiz y borrador, por lo tanto **NO** permite el uso de ningún tipo de material adicional (computadores, celulares, calculadoras, libros, etc).
3. El examen consta de 6 problemas tipo ensayo (respuesta abierta). Para contestar una pregunta, escriba el procedimiento y la respuesta que usted considere es la del problema en los lugares indicados, si aparece más de una respuesta en la misma pregunta, dicha respuesta se considerará incorrecta.
4. El examen se calificará de la siguiente manera: la solución de cada problema tendrá un valor máximo de 10 puntos; escriba todo su análisis si desea recibir el puntaje máximo. Las preguntas sin contestar no tendrán valor.
5. El estudiante no está autorizado para hacer preguntas durante el examen.
6. Al terminar el examen el estudiante debe devolver al profesor encargado únicamente la HOJA DE RESPUESTAS debidamente marcada con su nombre.

## INFORMES

Escuela de Matemáticas, Olimpiadas Regionales de Matemáticas

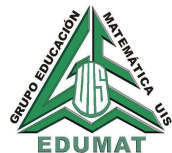
[olimpiadas.matematicas@uis.edu.co](mailto:olimpiadas.matematicas@uis.edu.co)

Tel.: 6344000 exts: 1281 – 2316, 6450301.



Síguenos en facebook:

Olimpiadas Regionales de Matemáticas UIS



# Prueba Final NIVEL AVANZADO

**XI OLIMPIADAS REGIONALES DE MATEMÁTICAS UIS** *Secundaria*

**Inscripciones**  
Del 11 de febrero al 29 de marzo

**Prueba clasificatoria**  
Miércoles 10 de abril

**Prueba selectiva**  
Viernes 10 de mayo

**Prueba final**  
1 y 2 de junio

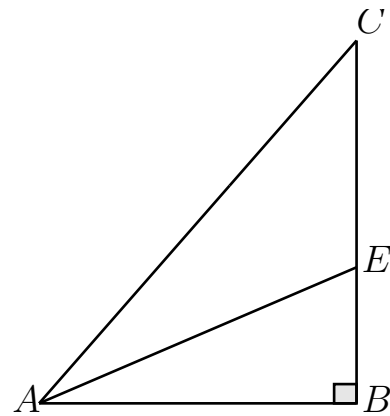
Homenaje a  
**José Oswaldo Lezama Serrano**  
Estudiante Licenciatura en Matemáticas en la Universidad Industrial de Santander, título que obtuvo con distinción *cum laude*

Informes  
[olimpiadas.matematicas@uis.edu.co](mailto:olimpiadas.matematicas@uis.edu.co)  
Tel.: 6344000, exts.: 1281, 2316; 6450301  
 Olimpiadas Regionales de Matemáticas UIS



**Problema 1.**

En la siguiente figura el triángulo  $ABC$  es rectángulo en  $B$  y  $\overline{AE}$  es la bisectriz del ángulo  $BAC$ . Si  $AB = 6 \text{ cm}$  y  $BE = 3 \text{ cm}$ , hallar el perímetro del triángulo  $ABC$ .



**Problema 2.** Sea  $f$  una función definida en todos los números reales diferentes de cero, tal que

$$2f(-x) + f\left(\frac{1}{x}\right) = x.$$

Encuentre  $f(x)$ .

**Problema 3.**

Encuentre el número de divisores positivos del resultado de sumar los primeros 100 múltiplos de 4 con los primeros 100 múltiplos de 5.

**Problema 4.**

Sean  $\mathcal{C}_1$  una circunferencia de radio  $r$  y centro en  $O$ ,  $l$  una recta tangente a  $\mathcal{C}_1$  en el punto  $B$  y  $D$  un punto sobre  $\mathcal{C}_1$  de tal manera que  $\overline{OB}$  y  $\overline{OD}$  son perpendiculares. Si  $\mathcal{C}_2$  es la circunferencia con centro en  $D$  y radio  $DB$ , hallar el área de la región intersección de los círculos  $\mathcal{C}_1$  y  $\mathcal{C}_2$ , y de la región delimitada por la recta  $l$  y la circunferencia  $\mathcal{C}_2$  que no contiene al punto  $D$ .

**Problema 5.**

En la expansión de

$$(1 + x + x^2 + \cdots + x^{2018})(1 + x + x^2 + \cdots + x^{1009})^2,$$

¿cuál es el coeficiente de  $x^{2019}$ ?

**Problema 6.**

¿De cuántas formas se pueden comprar 10 caramelos en una tienda donde venden caramelos de 3 sabores?