

Maestría en Ciencias de la Computación  
Convocatoria de admisión 2023  
Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT), A.C.  
Examen de Matemáticas  
(Tiempo: 2 horas)

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Instrucciones:

- Escriba lo más claro posible para que al digitalizar las respuestas sean legibles.
- Escriba su nombre en cada hoja.
- Resuelva cada problema en hojas independientes.
- Justifique lo más precisamente posible todas sus respuestas, el procedimiento es importante.

**Problema 1** [ 1 puntos ]

Hallar el valor de  $x$  para que los siguientes vectores  $\mathbf{u}$  y  $\mathbf{v}$  sean perpendiculares y posteriormente graficar los vectores en un mismo sistema de coordenadas.

$$\mathbf{u} = (x, -2, 3), \quad \mathbf{v} = (-1, x, 1)$$

**Problema 2** [ 1.5 puntos ]

En la Maestría en CC del CIMAT los estudiantes de primer semestre pueden cursar alguna o algunas de las materias Programación, Análisis de Datos y Métodos Numéricos. En un grupo de 100 de estos estudiantes, se conoce lo siguiente:

- 60 cursan Programación, 40 Análisis de Datos y 50 Métodos Numéricos, esto considerando que pueden cursar más de una materia.
- 28 cursan Programación y Métodos Numéricos, 18 Programación y Análisis de Datos, 10 Análisis de Datos y Métodos Numéricos, en cada caso quizás llevan el tercer curso.

Sabiendo esto, ¿cuántos estudiantes cursan las 3 materias?

**Problema 3** [ 1.5 puntos ]

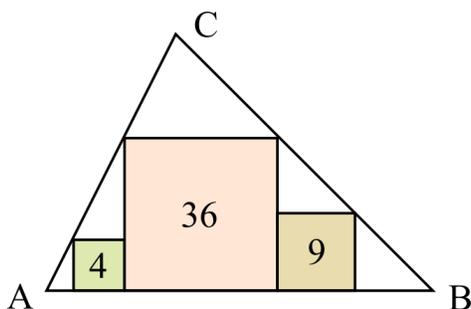
Sean  $a$  y  $b$  números reales que satisfacen las siguientes igualdades

$$\begin{aligned}a + b &= 1 \\ a^2 + b^2 &= 2\end{aligned}$$

- i) Calcular  $ab$ .
- ii) Calcular  $a^4 + b^4$ .

**Problema 4** [ 1.5 puntos ]

Dada la figura siguiente, calcular el área del triángulo ABC conociendo que las áreas de los cuadrados en el interior del mismo son iguales a 4, 36 y 9 respectivamente



**Problema 5** [ 1.5 puntos ]

Determinar el punto de la gráfica de la función  $f(x) = 1 + x^2$  más cercano al punto  $(3, 1)$ .

**Problema 6** [ 1.5 puntos ]

Resolver la integral de la siguiente función  $f(x)$ , simplificando en lo posible la expresión de la solución.

$$f(x) = \frac{12x^2 - 5}{6x^2 - 5x + 1}$$

**Problema 7** [ 1.5 puntos ]

Calcular el área  $A$  de la región de  $\mathbb{R}^2$  delimitado por las curvas

$$\begin{cases} y = x^3 + x^2 - x + 1 \\ y = x + 1 \end{cases}$$

y los puntos  $(-2, -1)$  y  $(1, 2)$ , en los cuales las curvas se intersectan.