



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS**  
**COORDINACIÓN DE MATEMÁTICAS**  
**SECCIÓN DE ÁLGEBRA**  
**PRIMER EXAMEN FINAL COLEGIADO**  
**TIPO A**  
**Clave 1120**



**28 de Noviembre del 2019; 9:15 h**

**Semestre 2020-1**

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_ **NO. DE CUENTA:** \_\_\_\_\_ **FIRMA:** \_\_\_\_\_

**INSTRUCCIONES:** Leer cuidadosamente los enunciados de los **6 reactivos** que componen el examen antes de empezar a resolverlos. La duración máxima del examen es de **2 horas. No se permite el uso de ningún dispositivo electrónico.**

**1.** Obtenga los valores de  $x \in [ 0^\circ , 360^\circ ]$  que satisfacen a la ecuación trigonométrica

$$\cos 2x = 1 + 4 \operatorname{sen} x$$

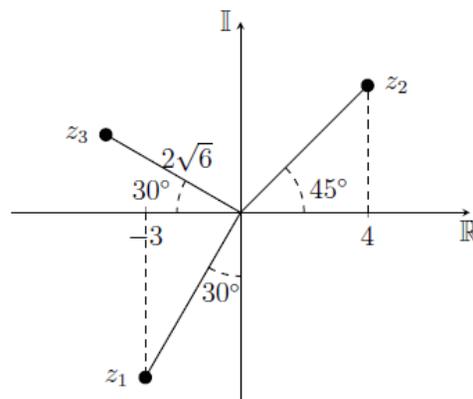
**10 puntos**

**2.** Demuestre por el método de inducción matemática la validez de la proposición

$$2 + ( 3 \cdot 2^1 ) + ( 4 \cdot 2^2 ) + \dots + ( n \cdot 2^{n-2} ) = ( n - 1 ) 2^{n-1} ; \forall n \geq 2, n \in \mathbb{N}$$

**15 puntos**

**3.** Sean los números complejos  $z_1, z_2, y z_3$  representados en el diagrama de Argand



Obtenga los valores de  $w$  que satisfacen la ecuación  $w^3 z_1 = z_2 - \overline{z_2} z_3^2$

**15 puntos**

4. Sea el polinomio  $p(x) = x^5 - x^4 - 5x^3 + kx^2 + mx - m$
- a) Obtenga el valor de  $k$  y el valor de  $m$  si  $\alpha = 1$  es una raíz de multiplicidad 2.
- b) Considerando el valor de  $k$  y el valor de  $m$  obtenidos en el inciso anterior, determine las raíces de  $p(x)$ .

**20 puntos**

5. Sea el sistema de ecuaciones lineales

$$A : \begin{cases} x + 5y + z = 0 \\ -2x - 3y + 2z = 1 \\ 3x + y - 3z = 2 \end{cases}$$

Determine el conjunto solución de A.

**20 puntos**

6. Sean las matrices

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 3 \end{bmatrix}, B = [4 \quad -2] \text{ y } C = \begin{bmatrix} -1 \\ -3 \end{bmatrix}$$

Obtenga la matriz  $X$  que satisface la ecuación

$$(X^T A^T)^T + B^T = C$$

**20 puntos**