

EXAMEN DE ADMISIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
COHORTE 2018 - 2020
 Escuela de Matemáticas
 Universidad Industrial de Santander

Apreciado estudiante, lea atentamente cada problema planteado y justifique ampliamente sus respuestas. Todos los problemas tienen el mismo peso dentro de la prueba.

1. Halle el rectángulo de mayor área que se puede inscribir en una circunferencia de radio r .

2. Considere la siguiente situación:

Suponga que la Figura B es la imagen de la Figura A y conteste las siguientes preguntas:

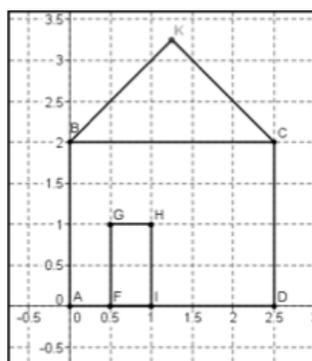


Figura A

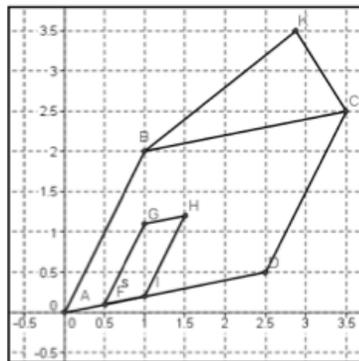


Figura B

- ¿Existe una transformación lineal que genere tal efecto?
- Si su respuesta es afirmativa encuentre dicha función y explique el proceso que realizó para hallarla. En caso contrario justifique por qué dicha función no existe.

a. Esta situación fue analizada por un grupo de estudiantes universitarios. A continuación presentamos dos de los argumentos expuestos:

Aldo: Sí existe una transformación lineal ya que todos los puntos están *movidos aparentemente bajo una rotación de un ángulo* y las rotaciones son transformaciones lineales.

Ana: Sí existe una transformación lineal,
 $T: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$
 $(x, y) \rightarrow (x + A, y + B)$ donde $A, B \in \mathbb{R}$.

¿De qué manera discutiría con Aldo y Ana, de manera independiente, la solución de la situación?
 ¿Cuáles son los principales elementos conceptuales y didácticos que se ponen en juego en la situación?

- b. Encuentre una función que sea transformación lineal y una que no lo sea. Explique ampliamente sus respuestas.
 - c. Escriba la definición de transformación lineal.
3. Un profesor realiza la siguiente propuesta para la enseñanza del tema de función lineal:
 Que el alumno determine la representación algebraica del siguiente problema “*La edad del padre de Juan es el doble de la edad de éste dentro de cinco años*”

y = Edad del padre del Juan (Variable dependiente)

x = Edad de Juan (Variable independiente)

Modelo Algebraico $y = 2x + 5$ logrando que el alumno indique esto.

Estableciendo la representación algebraica del problema podemos asignarle a Juan una serie de edades de la siguiente forma. Si Juan no ha nacido ¿Cuál es la edad de su padre?

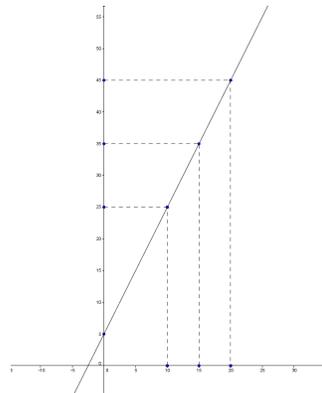
$$y = f(x)$$

$$f(x) = 2x + 5$$

$$f(0) = 2(0) + 5 = 5 \text{ años}$$

Así que para cuando Juan tiene 10, 15, 20 años ¿Cuál será la edad del padre?

Por medio de los ejemplos anteriores podemos obtener la siguiente gráfica:



¿Está de acuerdo con esta propuesta? ¿Por qué sí? ¿Por qué no? Justifique ampliamente su respuesta.

4. Considere las siguientes paradojas:

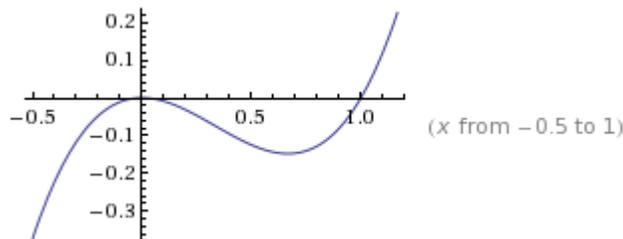
- a. Imagina que tienes tres botes con una capacidad ilimitada. Dos de los botes están vacíos, y están etiquetados con las letras T y A. El otro, el bote contenedor, tiene una cantidad infinita de pelotas de tenis numeradas de la siguiente manera: 1, 2, 3,... Imagina que realizas el siguiente experimento: Sacas del bote contenedor las pelotas número 1 y 2 y las colocas

dentro del bote T e inmediatamente sacas la pelota de menor denominación, la pelota número 1, y la colocas en el bote A. Después sacas del bote contenedor las pelotas número 3 y 4 y las colocas dentro del bote T e inmediatamente después sacas la pelota de menor denominación, la pelota número 2, y la colocas dentro del bote A. Después sacas las pelotas 5 y 6 del bote contenedor y las colocas dentro del bote T e inmediatamente después sacas la pelota número 3 y la colocas en el bote A. Siguiendo con el experimento, **¿Cuál es el contenido de los botes T y A cuando el bote contenedor esté vacío?**

- b. Imagina un hotel con un número infinito de habitaciones, donde todas las habitaciones se encuentran ocupadas. Pero llega un nuevo huésped, un personaje muy importante, que solicita al administrador ser ubicado en este hotel. **¿Cómo ubicaría al nuevo huésped en una habitación?** Imagine que al mismo hotel llegan un número infinito de huéspedes. **¿Puede el administrador ubicarlos a todos?**

Responda las preguntas planteadas en cada caso (Recuerde justificar ampliamente sus respuestas). Explique por qué pueden considerarse los textos planteados en los ítems anteriores como Paradojas matemáticas y qué concepto o noción matemática ponen en juego.

5. Si la siguiente ecuación polinomial $Y = Ax^3 + Bx^2 + Cx + D$ corresponde a la gráfica que presentamos abajo, ¿cómo son A , B , C y D ?



6. Considere el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{aligned} 3x + y &= 2 \\ x - y &= 1 \\ -6x - y &= k \end{aligned}$$

- a. ¿Es posible que el sistema tenga solución única? Si su respuesta es afirmativa encuentre dicha solución y representéla gráficamente. Si su respuesta es negativa, justifíquela ampliamente.
- b. ¿Es posible que el sistema tenga infinitas soluciones? Si su respuesta es afirmativa encuentre dicha solución y representéla gráficamente. Si su respuesta es negativa, justifíquela ampliamente.
- c. ¿Es posible que el sistema no tenga solución? Justifique su respuesta.

7. Escoja un nivel escolar y enuncie tres dificultades que podrían presentar los estudiantes para aprender matemáticas (evite hacer referencia a dificultades emocionales o socioculturales). ¿Qué alternativas didácticas propone la didáctica de las matemáticas? Cite los documentos que apoyan su respuesta. Recuerde que este problema no es de opinión, por tanto las ideas planteadas deben basarse en argumentos formales de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica.

8. Un estudiante ha cometido un error al calcular el cuadrado de un binomio

- a) Le mostraría la regla en el libro de texto, debido a que hay que regresar a las fuentes. _____
- b) La resolvería cuidadosamente en su compañía. _____
- c) Dibujaría un cuadrado de lados $2x + 3y$ para convencerlo, aprovechando el poder de la imagen. _____
- d) Daría valores específicos a las variables para mostrar su error a través del cálculo aritmético. _____

$$(2x + 3y)^2 = 4x^2 + 9y^2$$

Como profesor ¿qué haría para explicarle su error? Marque una o varias opciones o incluso proponga otra. Justifique ampliamente sus respuestas:

Como investigador ¿qué supone que debería hacer?

NOTA: Este no es un problema de opinión. Se espera que sus argumentos se basen en la literatura especializada que conoce del tema. En los casos que sea posible, mencione específicamente las referencias en las que basa su respuesta.