

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Escuela de Ciencias

Departamento de Matemática



Proyecto 1 | Matemática Intermedia 1

Datos estudiantes

Nombres y Carnes:

Rodrigo Daniel Juarez Espinoza 202112403

Kevin David Tobar Barrientos 202200236

Javier Andrés Monjes Solórzano 202100081

Datos Curso

Matemática Intermedia 1

Sección “N”

Inga. Miguel Ángel Castillo

Aux. Carlos Daniel Fuentes

Guatemala, 25 de septiembre de 2022

Introducción

Para la solución de problemas matemáticos existen diversos métodos y herramientas que se pueden utilizar, las herramientas pueden ir desde el uso de la tecnología como método de solución o de forma tradicional o manual. Para este proyecto se permitió la utilización de un software especializado en el área de matemática el cual ayudó en el análisis matemático de los problemas realizados y los cálculos necesarios para la solución de estos.

En este proyecto de matemática intermedia uno se podrán encontrar problemas relacionados a los temas vistos previamente en clase. Dichos problemas son: La descriptación de mensajes aplicando el tema de matrices y sus métodos de solución, la solución de integrales con sus gráficas aplicando el tema de métodos de integración y la utilización del software para la creación de dichas gráficas, también se pueden encontrar problemas de integrales definidas las cuales fueron resueltas aplicando diferentes métodos de aproximación. Todos estos problemas fueron dados con el propósito de aprender y practicar la organización en un trabajo grupal.

Índice

Introducción	2
Índice	3
Objetivos	4
Descripción teórica de los métodos	5
Problema 1a y 1b	5
Problema 2	6
Problema 3	6
Aproximación por el método de Simpson	6
Solución y resultados	7
Problema 1a	7
Problema 1b (Primera parte)	15
Problema 1b (Segunda parte)	24
Respuestas problema 1	39
Problema 2	40
Integral impropia	42
Comentario integral impropia	45
Problema 3	46
Método de Simpson	49
Conclusiones	52
Bibliografía.....	53

Objetivos

- Determinar el mensaje encriptado de la matriz dada por medio de una matriz código a través de operaciones entre matrices.
- Obtener las incógnitas de las matrices utilizando la matriz inversa.
- Hallar el valor de la integral definida por medio de la realización de la suma de varias integrales impropias.
- Encontrar los valores de integrales definidas por medio de métodos de aproximación.

Descripción teórica de los métodos

- Problema 1a y 1b

Tenemos la Matriz código "M", a la cual se le debe sacar su Matriz inversa.

Para obtener la matriz inversa se puede realizar por medio de 2 métodos, los cuales son

1. Por operaciones elementales:
Se opera mediante la matriz original y la matriz identidad. Utilizando operaciones entre filas, llevamos del lado de la matriz original a la matriz identidad, y la matriz resultante será la inversa.
2. Por cofactores.
Se debe obtener el determinante de la matriz. Luego, obtener la matriz de cofactores. La tenerla, obtenemos su transpuesta que es la matriz Adjunta. Finalmente, multiplicamos la matriz adjunta por 1 sobre el determinante y obtenemos la inversa.

Con la matriz inversa obtenido, procedemos a multiplicarla por la matriz encriptada que nos proporciona el problema.

Para poder hacer una multiplicación de matrices, es necesario que el tamaño de columnas de la primera matriz sea igual al tamaño de filas de la segunda matriz.

La matriz resultante tendrá la cantidad de filas de la primera matriz y la cantidad de columnas de la segunda matriz.

Al tener la nueva matriz, es necesario realizar un sistema de ecuaciones para poder obtener el valor de las variables de nuestra matriz "M"

Para ello, optamos a tomar, de la nueva matriz, las posiciones "11", "21", "31" ya que el resultado se debe leer entre columnas.

Para resolver las incógnitas, formamos un sistema de 3 ecuaciones con 3 incógnitas.

El sistema puede resolverse de varias formas, unos de los más utilizados en matrices es el método de Gauss y Gauss-Jordan.

Ya con los datos de las variables, los sustituimos en la matriz M código.

Sacamos la nueva matriz inversa

Volvemos a multiplicar la matriz inversa por la matriz proporcionada en el problema.

El resultado es la matriz desencriptada, en la cual solo queda sustituir los números por los caracteres correspondientes.

- Problema 2

Integrales impropias:

Es el límite de una integral definida cuando uno o ambos extremos del intervalo de integración se acercan a un número real específico. Además, una integral definida es impropia cuando la función integrando de la integral definida no es continua en todo el intervalo de integración. También se pueden dar ambas situaciones.

Tenemos la función dada:

$$f(x) = \frac{x^2 - 3x + 10}{(3-x)x^2}$$

Para verificar si existen alguna discontinuidad en el intervalo de la integral, debemos valorar la función con los límites de integración.

$$\int_{-\infty}^5 \left| \frac{x^2 - 3x + 10}{(3-x)x^2} \right| dx$$

- Problema 3

Aproximación por el Método de Simpson

Para empezar, se procede por hallar el valor de Δx , el cual se obtiene por la siguiente ecuación:

$$\Delta x = \frac{b - a}{n}$$

donde

- b es el límite superior de la integral
- a es el límite inferior de la integral
- n es el valor de intervalos proporcionados

Luego, obtenemos los valores de x_i por medio de la ecuación:

$$x_i = a + i\Delta x$$

Con los valores de x_i los valuamos en la función proporcionada.

Los valores de la función valuada en cada x_i , se debe multiplicar por ciertas constantes.

Para este método de aproximación es necesario que el valor n sea un número par.

Solución y Resultados

Problema 1.a)

Desencriptar el siguiente mensaje .

- Tenemos la matriz llamada Lista es la cual contiene el mensaje a Desencriptar

```
Lista = {{74, 133, 54, 4, 58, 107, 110, 139, 42, 83, 35, 130,
-4, 98, 63, 128, 132, 91, 57, 91, 22, 63, 38}, {-34, 58, -12, -10, 58,
40, 46, 120, 34, 40, 60, 78, -28, 28, 26, 54, 92, 68, 56, 48, -10, 8, 16},
{133, 160, 58, 8, -15, 146, 108, 42, 21, 38, -85, 46, -23, 32, 51, 167,
22, -49, -49, 100, 44, 27, 0}, {155, 188, 104, 15, 49, 153, 145, 145,
45, 105, 9, 169, 20, 148, 84, 181, 158, 109, 49, 121, 45, 99, 58}}
```

MatrixForm [Lista]

[\[forma de matriz\]](#)

$$\begin{pmatrix} 74 & 133 & 54 & 4 & 58 & 107 & 110 & 139 & 42 & 83 & 35 & 130 & -4 & 98 & 63 & 128 & 132 & 91 & 57 & 91 & 22 & 63 & 38 \\ -34 & 58 & -12 & -10 & 58 & 40 & 46 & 120 & 34 & 40 & 60 & 78 & -28 & 28 & 26 & 54 & 92 & 68 & 56 & 48 & -10 & 8 & 16 \\ 133 & 160 & 58 & 8 & -15 & 146 & 108 & 42 & 21 & 38 & -85 & 46 & -23 & 32 & 51 & 167 & 22 & -49 & -49 & 100 & 44 & 27 & 0 \\ 155 & 188 & 104 & 15 & 49 & 153 & 145 & 145 & 45 & 105 & 9 & 169 & 20 & 148 & 84 & 181 & 158 & 109 & 49 & 121 & 45 & 99 & 58 \end{pmatrix}$$

- Del cual se sabe que la matriz código utilizada es :

```
llave = {{3, -1, 3, 2}, {0, -2, 2, 4}, {6, -2, 3, -4}, {5, 0, 4, 0}}
```

MatrixForm[llave]

[\[forma de matriz\]](#)

$$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 3 & 2 \\ 0 & -2 & 2 & 4 \\ 6 & -2 & 3 & -4 \\ 5 & 0 & 4 & 0 \end{pmatrix}$$

- sacamos la inversa de la matriz llave .

```
inv = Inverse[{{3, -1, 3, 2}, {0, -2, 2, 4}, {6, -2, 3, -4}, {5, 0, 4, 0}}]
```

[\[matriz inversa\]](#)

MatrixForm[inv]

[forma de matriz]

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 & -1 \\ -\frac{1}{8} & -\frac{3}{16} & -\frac{1}{4} & \frac{3}{8} \\ -\frac{5}{2} & \frac{5}{4} & 0 & \frac{3}{2} \\ \frac{19}{16} & -\frac{15}{32} & -\frac{1}{8} & -\frac{9}{16} \end{pmatrix}$$

- Multiplicamos la matriz lista con la inversa de la matriz llave, para conseguir la matriz Mensaje la cual contendrá el mensaje en caracteres numericos.

Mensaje = inv.Lista

MatrixForm [Mensaje]

[forma de matriz]

$$\begin{pmatrix} 27 & 20 & 16 & 3 & 9 & 21 & 29 & 13 & 5 & 21 & 1 & 13 & 0 & 20 & 16 & 21 & 14 & 5 & 9 & 13 & 9 & 19 & 2 \\ 22 & 3 & 20 & 5 & 4 & 0 & 5 & 4 & 0 & 12 & 9 & 21 & 19 & 30 & 6 & 0 & 20 & 29 & 13 & 0 & 5 & 21 & 14 \\ 5 & 22 & 6 & 0 & 1 & 12 & 0 & 20 & 5 & 0 & 1 & 26 & 5 & 12 & 1 & 19 & 22 & 21 & 1 & 14 & 0 & 1 & 12 \\ 0 & 5 & 4 & 0 & 16 & 4 & 14 & 22 & 6 & 16 & 19 & 17 & 0 & 16 & 9 & 4 & 22 & 21 & 20 & 5 & 0 & 12 & 5 \end{pmatrix}$$

- Convertimos la matriz Mensaje a una lista para poder que sea mas facil de manejar

List [Mensaje]

[lista]

```
{ { {27, 20, 16, 3, 9, 21, 29, 13, 5, 21, 1, 13, 0, 20, 16, 21, 14, 5, 9, 13, 9, 19, 2},
  {22, 3, 20, 5, 4, 0, 5, 4, 0, 12, 9, 21, 19, 30, 6, 0, 20, 29, 13, 0, 5, 21, 14},
  {5, 22, 6, 0, 1, 12, 0, 20, 5, 0, 1, 26, 5, 12, 1, 19, 22, 21, 1, 14, 0, 1, 12},
  {0, 5, 4, 0, 16, 4, 14, 22, 6, 16, 19, 17, 0, 16, 9, 4, 22, 21, 20, 5, 0, 12, 5} } }
```

- La lista Mensaje pasara a ser String para poder manejarse como una frase además de renombrar la como Texto para facilitar la diferenciación de una lista a un String.

Texto = ToString[Mensaje]

[convierte a cadena de car]

- Usando el comando StringRepalce reemplazamos uno por uno todos los caracteres de la variable Texto.

Texto = StringReplace[Texto, "," -> " "]

[sustituye en una cadena de caracteres]

Texto = StringReplace[Texto, "{" -> " "]

[sustituye en una cadena de caracteres]


```

    [sustituye en una cadena de caracteres]
    Texto = StringReplace[Texto, "}" -> " "]
    [sustituye en una cadena de caracteres]
    Texto = StringReplace[Texto, "," -> " "]
    [sustituye en una cadena de caracteres]
    Texto = StringReplace[Texto, "36" -> "!"]
    [sustituye en una cadena de caracteres]
    Texto = StringReplace[Texto, "35" -> ";"]
    [sustituye en una cadena de caracteres]
    Texto = StringReplace[Texto, "34" -> ":"]
    [sustituye en una cadena de caracteres]
    Texto = StringReplace[Texto, "33" -> "~"]
    [sustituye en una cadena de caracteres]
    Texto = StringReplace[Texto, "32" -> "ó"]
    [sustituye en una cadena de caracteres]
    Texto = StringReplace[Texto, "31" -> "í"]
    [sustituye en una cadena de caracteres]
    Texto = StringReplace[Texto, "30" -> "é"]
    [sustituye en una cadena de caracteres]
    Texto = StringReplace[Texto, "29" -> "á"]
    [sustituye en una cadena de caracteres]
    Texto = StringReplace[Texto, "28" -> ","]
    [sustituye en una cadena de caracteres]
    Texto = StringReplace[Texto, "27" -> "."]
    [sustituye en una cadena de caracteres]
    Texto = StringReplace[Texto, "26" -> "Z"]
    [sustituye en una cadena de caracteres]
    Texto = StringReplace[Texto, "25" -> "Y"]
    [sustituye en una cadena de caracteres]
    Texto = StringReplace[Texto, "24" -> "X"]
    [sustituye en una cadena de caracteres]
    Texto = StringReplace[Texto, "23" -> "V"]
    [sustituye en una cadena de caracteres]
    Texto = StringReplace[Texto, "22" -> "U"]
    [sustituye en una cadena de caracteres]
    Texto = StringReplace[Texto, "21" -> "T"]
    [sustituye en una cadena de caracteres]
    Texto = StringReplace[Texto, "20" -> "S"]
    [sustituye en una cadena de caracteres]
    Texto = StringReplace[Texto, "19" -> "R"]
    [sustituye en una cadena de caracteres]
    Texto = StringReplace[Texto, "18" -> "Q"]
    [sustituye en una cadena de caracteres]
    Texto = StringReplace[Texto, "17" -> "P"]
    [sustituye en una cadena de caracteres]
    Texto = StringReplace[Texto, "16" -> "O"]
    [sustituye en una cadena de caracteres] [notaci
    Texto = StringReplace[Texto, "15" -> "Ñ"]
    [sustituye en una cadena de caracteres]
    Texto = StringReplace[Texto, "14" -> "N"]
    [sustituye en una cadena de caracteres] [valor

```

```

Texto = StringReplace[Texto, "13" -> "M"]
      [sustituye en una cadena de caracteres]
Texto = StringReplace[Texto, "12" -> "L"]
      [sustituye en una cadena de caracteres]
Texto = StringReplace[Texto, "11" -> "K"]
      [sustituye en una cadena de caracteres]
Texto = StringReplace[Texto, "10" -> "J"]
      [sustituye en una cadena de caracteres]
Texto = StringReplace[Texto, "9" -> "I"]
      [sustituye en una cadena de caracteres] [número]
Texto = StringReplace[Texto, "8" -> "H"]
      [sustituye en una cadena de caracteres]
Texto = StringReplace[Texto, "7" -> "G"]
      [sustituye en una cadena de caracteres]
Texto = StringReplace[Texto, "6" -> "F"]
      [sustituye en una cadena de caracteres]
Texto = StringReplace[Texto, "5" -> "E"]
      [sustituye en una cadena de caracteres] [número]
Texto = StringReplace[Texto, "4" -> "D"]
      [sustituye en una cadena de caracteres] [deriva]
Texto = StringReplace[Texto, "3" -> "C"]
      [sustituye en una cadena de caracteres] [constan]
Texto = StringReplace[Texto, "2" -> "B"]
      [sustituye en una cadena de caracteres]
Texto = StringReplace[Texto, "1" -> "A"]
      [sustituye en una cadena de caracteres]
Texto = StringReplace[Texto, " " -> ""]
      [sustituye en una cadena de caracteres]
Texto = StringReplace[Texto, "0" -> " "]
      [sustituye en una cadena de caracteres]

```

```

{{27 20 16 3 9 21 29 13 5 21 1 13 0 20 16 21 14 5 9 13 9 19 2}
 {22 3 20 5 4 0 5 4 0 12 9 21 19 30 6 0 20 29 13 0 5 21 14}
 {5 22 6 0 1 12 0 20 5 0 1 26 5 12 1 19 22 21 1 14 0 1 12}
 {0 5 4 0 16 4 14 22 6 16 19 17 0 16 9 4 22 21 20 5 0 12 5}}

27 20 16 3 9 21 29 13 5 21 1 13 0 20 16 21 14 5 9 13 9 19 2}
22 3 20 5 4 0 5 4 0 12 9 21 19 30 6 0 20 29 13 0 5 21 14}
5 22 6 0 1 12 0 20 5 0 1 26 5 12 1 19 22 21 1 14 0 1 12}
0 5 4 0 16 4 14 22 6 16 19 17 0 16 9 4 22 21 20 5 0 12 5}}

27 20 16 3 9 21 29 13 5 21 1 13 0 20 16 21 14 5 9 13 9 19 2
22 3 20 5 4 0 5 4 0 12 9 21 19 30 6 0 20 29 13 0 5 21 14
5 22 6 0 1 12 0 20 5 0 1 26 5 12 1 19 22 21 1 14 0 1 12
0 5 4 0 16 4 14 22 6 16 19 17 0 16 9 4 22 21 20 5 0 12 5

27 20 16 3 9 21 29 13 5 21 1 13 0 20 16 21 14 5 9 13 9 19 2
22 3 20 5 4 0 5 4 0 12 9 21 19 30 6 0 20 29 13 0 5 21 14
5 22 6 0 1 12 0 20 5 0 1 26 5 12 1 19 22 21 1 14 0 1 12
0 5 4 0 16 4 14 22 6 16 19 17 0 16 9 4 22 21 20 5 0 12 5

```



```

. 20 16 3 9 21 á 13 5 21 1 13 0 20 16 21 14 5 9 13 9 19 2 22
3 20 5 4 0 5 4 0 12 9 21 19 é 6 0 20 á 13 0 5 21 14 5
22 6 0 1 12 0 20 5 0 1 Z 5 12 1 19 22 21 1 14 0 1 12 0
5 4 0 16 4 14 22 6 16 19 17 0 16 9 4 22 21 20 5 0 12 5

. 20 16 3 9 21 á 13 5 21 1 13 0 20 16 21 14 5 9 13 9 19 2 22
3 20 5 4 0 5 4 0 12 9 21 19 é 6 0 20 á 13 0 5 21 14 5
22 6 0 1 12 0 20 5 0 1 Z 5 12 1 19 22 21 1 14 0 1 12 0
5 4 0 16 4 14 22 6 16 19 17 0 16 9 4 22 21 20 5 0 12 5

. 20 16 3 9 21 á 13 5 21 1 13 0 20 16 21 14 5 9 13 9 19 2 22
3 20 5 4 0 5 4 0 12 9 21 19 é 6 0 20 á 13 0 5 21 14 5
22 6 0 1 12 0 20 5 0 1 Z 5 12 1 19 22 21 1 14 0 1 12 0
5 4 0 16 4 14 22 6 16 19 17 0 16 9 4 22 21 20 5 0 12 5

. 20 16 3 9 21 á 13 5 21 1 13 0 20 16 21 14 5 9 13 9 19 2
U 3 20 5 4 0 5 4 0 12 9 21 19 é 6 0 20 á 13 0 5 21 14
5 U 6 0 1 12 0 20 5 0 1 Z 5 12 1 19 U 21 1 14 0 1 12
0 5 4 0 16 4 14 U 6 16 19 17 0 16 9 4 U 21 20 5 0 12 5

. 20 16 3 9 T á 13 5 T 1 13 0 20 16 T 14 5 9 13 9 19 2
U 3 20 5 4 0 5 4 0 12 9 T 19 é 6 0 20 á 13 0 5 T 14
5 U 6 0 1 12 0 20 5 0 1 Z 5 12 1 19 U T 1 14 0 1 12
0 5 4 0 16 4 14 U 6 16 19 17 0 16 9 4 U T 20 5 0 12 5

. S 16 3 9 T á 13 5 T 1 13 0 S 16 T 14 5 9 13 9 19 2
U 3 S 5 4 0 5 4 0 12 9 T 19 é 6 0 S á 13 0 5 T 14
5 U 6 0 1 12 0 S 5 0 1 Z 5 12 1 19 U T 1 14 0 1 12
0 5 4 0 16 4 14 U 6 16 19 17 0 16 9 4 U T S 5 0 12 5

. S 16 3 9 T á 13 5 T 1 13 0 S 16 T 14 5 9 13 9 R 2
U 3 S 5 4 0 5 4 0 12 9 T R é 6 0 S á 13 0 5 T 14
5 U 6 0 1 12 0 S 5 0 1 Z 5 12 1 R U T 1 14 0 1 12
0 5 4 0 16 4 14 U 6 16 R 17 0 16 9 4 U T S 5 0 12 5

. S 16 3 9 T á 13 5 T 1 13 0 S 16 T 14 5 9 13 9 R 2
U 3 S 5 4 0 5 4 0 12 9 T R é 6 0 S á 13 0 5 T 14
5 U 6 0 1 12 0 S 5 0 1 Z 5 12 1 R U T 1 14 0 1 12
0 5 4 0 16 4 14 U 6 16 R 17 0 16 9 4 U T S 5 0 12 5

. S 16 3 9 T á 13 5 T 1 13 0 S 16 T 14 5 9 13 9 R 2
U 3 S 5 4 0 5 4 0 12 9 T R é 6 0 S á 13 0 5 T 14
5 U 6 0 1 12 0 S 5 0 1 Z 5 12 1 R U T 1 14 0 1 12
0 5 4 0 16 4 14 U 6 16 R P 0 16 9 4 U T S 5 0 12 5

. S 0 3 9 T á 13 5 T 1 13 0 S 0 T 14 5 9 13 9 R 2
U 3 S 5 4 0 5 4 0 12 9 T R é 6 0 S á 13 0 5 T 14
5 U 6 0 1 12 0 S 5 0 1 Z 5 12 1 R U T 1 14 0 1 12
0 5 4 0 0 4 14 U 6 0 R P 0 0 9 4 U T S 5 0 12 5

. S 0 3 9 T á 13 5 T 1 13 0 S 0 T 14 5 9 13 9 R 2
U 3 S 5 4 0 5 4 0 12 9 T R é 6 0 S á 13 0 5 T 14
5 U 6 0 1 12 0 S 5 0 1 Z 5 12 1 R U T 1 14 0 1 12
0 5 4 0 0 4 14 U 6 0 R P 0 0 9 4 U T S 5 0 12 5

```

. S 0 3 9 T á 13 5 T 1 13 0 S 0 T N 5 9 13 9 R
 2 U 3 S 5 4 0 5 4 0 12 9 T R é 6 0 S á 13 0 5 T
 N 5 U 6 0 1 12 0 S 5 0 1 Z 5 12 1 R U T 1 N 0 1
 12 0 5 4 0 0 4 N U 6 0 R P 0 0 9 4 U T S 5 0 12 5

. S 0 3 9 T á M 5 T 1 M 0 S 0 T N 5 9 M 9 R 2
 U 3 S 5 4 0 5 4 0 12 9 T R é 6 0 S á M 0 5 T N
 5 U 6 0 1 12 0 S 5 0 1 Z 5 12 1 R U T 1 N 0 1 12
 0 5 4 0 0 4 N U 6 0 R P 0 0 9 4 U T S 5 0 12 5

. S 0 3 9 T á M 5 T 1 M 0 S 0 T N 5 9 M 9 R
 2 U 3 S 5 4 0 5 4 0 L 9 T R é 6 0 S á M 0 5 T
 N 5 U 6 0 1 L 0 S 5 0 1 Z 5 L 1 R U T 1 N 0 1
 L 0 5 4 0 0 4 N U 6 0 R P 0 0 9 4 U T S 5 0 L 5

. S 0 3 9 T á M 5 T 1 M 0 S 0 T N 5 9 M 9 R
 2 U 3 S 5 4 0 5 4 0 L 9 T R é 6 0 S á M 0 5 T
 N 5 U 6 0 1 L 0 S 5 0 1 Z 5 L 1 R U T 1 N 0 1
 L 0 5 4 0 0 4 N U 6 0 R P 0 0 9 4 U T S 5 0 L 5

. S 0 3 9 T á M 5 T 1 M 0 S 0 T N 5 9 M 9 R
 2 U 3 S 5 4 0 5 4 0 L 9 T R é 6 0 S á M 0 5 T
 N 5 U 6 0 1 L 0 S 5 0 1 Z 5 L 1 R U T 1 N 0 1
 L 0 5 4 0 0 4 N U 6 0 R P 0 0 9 4 U T S 5 0 L 5

. S 0 3 I T á M 5 T 1 M 0 S 0 T N 5 I M I R
 2 U 3 S 5 4 0 5 4 0 L I T R é 6 0 S á M 0 5 T
 N 5 U 6 0 1 L 0 S 5 0 1 Z 5 L 1 R U T 1 N 0 1
 L 0 5 4 0 0 4 N U 6 0 R P 0 0 I 4 U T S 5 0 L 5

. S 0 3 I T á M 5 T 1 M 0 S 0 T N 5 I M I R
 2 U 3 S 5 4 0 5 4 0 L I T R é 6 0 S á M 0 5 T
 N 5 U 6 0 1 L 0 S 5 0 1 Z 5 L 1 R U T 1 N 0 1
 L 0 5 4 0 0 4 N U 6 0 R P 0 0 I 4 U T S 5 0 L 5

. S 0 3 I T á M 5 T 1 M 0 S 0 T N 5 I M I R
 2 U 3 S 5 4 0 5 4 0 L I T R é 6 0 S á M 0 5 T
 N 5 U 6 0 1 L 0 S 5 0 1 Z 5 L 1 R U T 1 N 0 1
 L 0 5 4 0 0 4 N U 6 0 R P 0 0 I 4 U T S 5 0 L 5

. S 0 3 I T á M 5 T 1 M 0 S 0 T N 5 I M I R
 2 U 3 S 5 4 0 5 4 0 L I T R é F 0 S á M 0 5 T
 N 5 U F 0 1 L 0 S 5 0 1 Z 5 L 1 R U T 1 N 0 1
 L 0 5 4 0 0 4 N U F 0 R P 0 0 I 4 U T S 5 0 L 5

. S 0 3 I T á M E T 1 M 0 S 0 T N E I M I R
 2 U 3 S E 4 0 E 4 0 L I T R é F 0 S á M 0 E T
 N E U F 0 1 L 0 S E 0 1 Z E L 1 R U T 1 N 0 1
 L 0 E 4 0 0 4 N U F 0 R P 0 0 I 4 U T S E 0 L E

. S 0 3 I T á M E T 1 M 0 S 0 T N E I M I R
 2 U 3 S E D 0 E D 0 L I T R é F 0 S á M 0 E T
 N E U F 0 1 L 0 S E 0 1 Z E L 1 R U T 1 N 0 1
 L 0 E D 0 0 D N U F 0 R P 0 0 I D U T S E 0 L E

```

. S O C I T á M E T 1 M Ø S O T N E I M I R
2  U C S E D Ø E D Ø L I T R é F Ø S á M Ø E T
N  E U F Ø 1 L Ø S E Ø 1 Z E L 1 R U T 1 N Ø 1
L  Ø E D Ø O D N U F O R P Ø O I D U T S E Ø L E

. S O C I T á M E T 1 M Ø S O T N E I M I R
B  U C S E D Ø E D Ø L I T R é F Ø S á M Ø E T
N  E U F Ø 1 L Ø S E Ø 1 Z E L 1 R U T 1 N Ø 1
L  Ø E D Ø O D N U F O R P Ø O I D U T S E Ø L E

. S O C I T á M E T A M Ø S O T N E I M I R
B  U C S E D Ø E D Ø L I T R é F Ø S á M Ø E T
N  E U F Ø A L Ø S E Ø A Z E L A R U T A N Ø A
L  Ø E D Ø O D N U F O R P Ø O I D U T S E Ø L E

.SOCITáMETAMØSOTNEIMIRBUCESEDØEDØLITRÉFØSámØETNEUFØALØSEØAZELARUTANØALØEDØODNUFORPØOIDUTS:
EØLE

```

- Anterior a esta linea podemos observar una a una cada sustitución que se realizo en para obtener la frase
- Podemos ver que la frase que se ha descriptado por completo esta al revés, usamos el comando StringReverse para poder observarla de manera correcta .

```

.SOCITáMETAM SOTNEIMIRBUCESED ED LITRÉF
Sám ETNEUF AL SE AZELARUTAN AL ED ODNUPORP OIUTSE LE

```

In[]:=

```

StringReverse[Texto]
|invierte una cadena de caracteres

```

```

EL ESTUDIO PROFUNDO DE LA NATURALEZA
ES LA FUENTE Más FÉRTIL DE DESCUBRIMIENTOS MATEMÁTICOS.

```

- Y podemos observar la frase extraída de la matriz inicial.

"EL ESTUDIO PROFUNDO DE LA NATURALEZA ES LA FUENTE MÁS FÉRTIL DE DESCUBRIMIENTOS MATEMÁTICOS."

Problema 1. b)

- Desencriptar el mensaje que se da a continuación en dos partes .

Primera parte

Desencriptar el siguiente mensaje, usando el procedimiento del ejemplo :

- tenemos la matriz llamada matriz2 es la cual contiene el mensaje a Desencriptar

```
matriz2 = {{105, 114, 216, 42, 150, 29, 150, 127,
            207, 274, 132, 56, 104, 19, 170, 196, 86, 139, 63, 92, 152, 220},
           {-50, -1, -64, -28, -15, -1, -55, -23, -53, -71, -23, -9, -11, -11,
            -60, -34, -24, -36, -2, -28, -18, -70}, {69, 45, 114, 42, 54, 11, 78,
            64, 111, 130, 42, 17, 47, 16, 92, 109, 35, 64, 27, 32, 53, 130}}
```

```
MatrixForm[matriz2]
```

[forma de matriz]

$$\begin{pmatrix} 105 & 114 & 216 & 42 & 150 & 29 & 150 & 127 & 207 & 274 & 132 & 56 & 104 & 19 & 170 & 196 & 86 & 139 & 63 & 92 & 152 & 220 \\ -50 & -1 & -64 & -28 & -15 & -1 & -55 & -23 & -53 & -71 & -23 & -9 & -11 & -11 & -60 & -34 & -24 & -36 & -2 & -28 & -18 & -70 \\ 69 & 45 & 114 & 42 & 54 & 11 & 78 & 64 & 111 & 130 & 42 & 17 & 47 & 16 & 92 & 109 & 35 & 64 & 27 & 32 & 53 & 130 \end{pmatrix}$$

- la cual se sabe que la matriz código utilizada es la siguiente que tiene 3 variables las cuales debemos encontrar.

```
matriz3 = {{a, b, c}, {-1, 0, -2}, {1, 2, 3}}
```

```
MatrixForm[matriz3]
```

[forma de matriz]

$$\begin{pmatrix} a & b & c \\ -1 & 0 & -2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

■ sacamos la inversa de la matriz llave .

In[6] :=

```
invM3 = Inverse[matriz3]
      matriz inversa
```

$$\left\{ \left\{ \frac{4}{4a+b-2c}, \frac{-3b+2c}{4a+b-2c}, -\frac{2b}{4a+b-2c} \right\}, \left\{ \frac{1}{4a+b-2c}, \frac{3a-c}{4a+b-2c}, \frac{2a-c}{4a+b-2c} \right\}, \left\{ -\frac{2}{4a+b-2c}, \frac{-2a+b}{4a+b-2c}, \frac{b}{4a+b-2c} \right\} \right\}$$

■ multiplicamos la inversa de la matriz matriz3 con la matriz2, para conseguir la matriz Mensaje2

```
mensaje2 = invM3.matriz2
```

$$\left\{ \left\{ \frac{420}{4a+b-2c} - \frac{138b}{4a+b-2c} - \frac{50(-3b+2c)}{4a+b-2c}, \frac{456}{4a+b-2c} - \frac{90b}{4a+b-2c} - \frac{-3b+2c}{4a+b-2c}, \frac{864}{4a+b-2c} - \frac{228b}{4a+b-2c} - \frac{64(-3b+2c)}{4a+b-2c}, \frac{168}{4a+b-2c} - \frac{84b}{4a+b-2c} - \frac{28(-3b+2c)}{4a+b-2c}, \frac{600}{4a+b-2c} - \frac{108b}{4a+b-2c} - \frac{15(-3b+2c)}{4a+b-2c}, \frac{116}{4a+b-2c} - \frac{22b}{4a+b-2c} - \frac{-3b+2c}{4a+b-2c}, \frac{600}{4a+b-2c} - \frac{156b}{4a+b-2c} - \frac{55(-3b+2c)}{4a+b-2c}, \frac{508}{4a+b-2c} - \frac{128b}{4a+b-2c} - \frac{23(-3b+2c)}{4a+b-2c}, \frac{828}{4a+b-2c} - \frac{222b}{4a+b-2c} - \frac{53(-3b+2c)}{4a+b-2c}, \frac{1096}{4a+b-2c} - \frac{260b}{4a+b-2c} - \frac{71(-3b+2c)}{4a+b-2c}, \frac{528}{4a+b-2c} - \frac{84b}{4a+b-2c} - \frac{23(-3b+2c)}{4a+b-2c}, \frac{224}{4a+b-2c} - \frac{34b}{4a+b-2c} - \frac{9(-3b+2c)}{4a+b-2c}, \frac{416}{4a+b-2c} - \frac{94b}{4a+b-2c} - \frac{11(-3b+2c)}{4a+b-2c}, \frac{76}{4a+b-2c} - \frac{32b}{4a+b-2c} - \frac{11(-3b+2c)}{4a+b-2c}, \frac{680}{4a+b-2c} - \frac{184b}{4a+b-2c} - \frac{60(-3b+2c)}{4a+b-2c}, \frac{784}{4a+b-2c} - \frac{218b}{4a+b-2c} - \frac{34(-3b+2c)}{4a+b-2c}, \frac{344}{4a+b-2c} - \frac{70b}{4a+b-2c} - \frac{24(-3b+2c)}{4a+b-2c}, \frac{556}{4a+b-2c} - \frac{128b}{4a+b-2c} - \frac{36(-3b+2c)}{4a+b-2c}, \frac{252}{4a+b-2c} - \frac{54b}{4a+b-2c} - \frac{2(-3b+2c)}{4a+b-2c}, \frac{368}{4a+b-2c} - \frac{64b}{4a+b-2c} - \frac{28(-3b+2c)}{4a+b-2c}, \frac{608}{4a+b-2c} - \frac{106b}{4a+b-2c} - \frac{18(-3b+2c)}{4a+b-2c}, \frac{880}{4a+b-2c} - \frac{260b}{4a+b-2c} - \frac{70(-3b+2c)}{4a+b-2c} \right\}, \left\{ \frac{105}{4a+b-2c} + \frac{69(2a-c)}{4a+b-2c} - \frac{50(3a-c)}{4a+b-2c}, \frac{114}{4a+b-2c} + \frac{45(2a-c)}{4a+b-2c} - \frac{3a-c}{4a+b-2c}, \frac{216}{4a+b-2c} + \frac{114(2a-c)}{4a+b-2c} - \frac{64(3a-c)}{4a+b-2c}, \frac{42}{4a+b-2c} + \frac{42(2a-c)}{4a+b-2c} - \frac{28(3a-c)}{4a+b-2c}, \frac{150}{4a+b-2c} + \frac{54(2a-c)}{4a+b-2c} - \frac{15(3a-c)}{4a+b-2c}, \frac{29}{4a+b-2c} + \frac{11(2a-c)}{4a+b-2c} - \frac{3a-c}{4a+b-2c} \right\} \right\}$$

$$\begin{aligned}
& \frac{150}{4a+b-2c} + \frac{78(2a-c)}{4a+b-2c} - \frac{55(3a-c)}{4a+b-2c}, \quad \frac{127}{4a+b-2c} + \frac{64(2a-c)}{4a+b-2c} - \frac{23(3a-c)}{4a+b-2c}, \\
& \frac{207}{4a+b-2c} + \frac{111(2a-c)}{4a+b-2c} - \frac{53(3a-c)}{4a+b-2c}, \quad \frac{274}{4a+b-2c} + \frac{130(2a-c)}{4a+b-2c} - \frac{71(3a-c)}{4a+b-2c}, \\
& \frac{132}{4a+b-2c} + \frac{42(2a-c)}{4a+b-2c} - \frac{23(3a-c)}{4a+b-2c}, \quad \frac{56}{4a+b-2c} + \frac{17(2a-c)}{4a+b-2c} - \frac{9(3a-c)}{4a+b-2c}, \\
& \frac{104}{4a+b-2c} + \frac{47(2a-c)}{4a+b-2c} - \frac{11(3a-c)}{4a+b-2c}, \quad \frac{19}{4a+b-2c} + \frac{16(2a-c)}{4a+b-2c} - \frac{11(3a-c)}{4a+b-2c}, \\
& \frac{170}{4a+b-2c} + \frac{92(2a-c)}{4a+b-2c} - \frac{60(3a-c)}{4a+b-2c}, \quad \frac{196}{4a+b-2c} + \frac{109(2a-c)}{4a+b-2c} - \frac{34(3a-c)}{4a+b-2c}, \\
& \frac{86}{4a+b-2c} + \frac{35(2a-c)}{4a+b-2c} - \frac{24(3a-c)}{4a+b-2c}, \quad \frac{139}{4a+b-2c} + \frac{64(2a-c)}{4a+b-2c} - \frac{36(3a-c)}{4a+b-2c}, \\
& \frac{63}{4a+b-2c} + \frac{27(2a-c)}{4a+b-2c} - \frac{2(3a-c)}{4a+b-2c}, \quad \frac{92}{4a+b-2c} + \frac{32(2a-c)}{4a+b-2c} - \frac{28(3a-c)}{4a+b-2c}, \\
& \frac{152}{4a+b-2c} + \frac{53(2a-c)}{4a+b-2c} - \frac{18(3a-c)}{4a+b-2c}, \quad \frac{220}{4a+b-2c} + \frac{130(2a-c)}{4a+b-2c} - \frac{70(3a-c)}{4a+b-2c} \}, \\
& \left\{ -\frac{210}{4a+b-2c} + \frac{69b}{4a+b-2c} - \frac{50(-2a+b)}{4a+b-2c}, -\frac{228}{4a+b-2c} + \frac{45b}{4a+b-2c} - \frac{-2a+b}{4a+b-2c}, \right. \\
& -\frac{432}{4a+b-2c} + \frac{114b}{4a+b-2c} - \frac{64(-2a+b)}{4a+b-2c}, -\frac{84}{4a+b-2c} + \frac{42b}{4a+b-2c} - \frac{28(-2a+b)}{4a+b-2c}, \\
& -\frac{300}{4a+b-2c} + \frac{54b}{4a+b-2c} - \frac{15(-2a+b)}{4a+b-2c}, -\frac{58}{4a+b-2c} + \frac{11b}{4a+b-2c} - \frac{-2a+b}{4a+b-2c}, \\
& -\frac{300}{4a+b-2c} + \frac{78b}{4a+b-2c} - \frac{55(-2a+b)}{4a+b-2c}, -\frac{254}{4a+b-2c} + \frac{64b}{4a+b-2c} - \frac{23(-2a+b)}{4a+b-2c}, \\
& -\frac{414}{4a+b-2c} + \frac{111b}{4a+b-2c} - \frac{53(-2a+b)}{4a+b-2c}, -\frac{548}{4a+b-2c} + \frac{130b}{4a+b-2c} - \frac{71(-2a+b)}{4a+b-2c}, \\
& -\frac{264}{4a+b-2c} + \frac{42b}{4a+b-2c} - \frac{23(-2a+b)}{4a+b-2c}, -\frac{112}{4a+b-2c} + \frac{17b}{4a+b-2c} - \frac{9(-2a+b)}{4a+b-2c}, \\
& -\frac{208}{4a+b-2c} + \frac{47b}{4a+b-2c} - \frac{11(-2a+b)}{4a+b-2c}, -\frac{38}{4a+b-2c} + \frac{16b}{4a+b-2c} - \frac{11(-2a+b)}{4a+b-2c}, \\
& -\frac{340}{4a+b-2c} + \frac{92b}{4a+b-2c} - \frac{60(-2a+b)}{4a+b-2c}, -\frac{392}{4a+b-2c} + \frac{109b}{4a+b-2c} - \frac{34(-2a+b)}{4a+b-2c}, \\
& -\frac{172}{4a+b-2c} + \frac{35b}{4a+b-2c} - \frac{24(-2a+b)}{4a+b-2c}, -\frac{278}{4a+b-2c} + \frac{64b}{4a+b-2c} - \frac{36(-2a+b)}{4a+b-2c}, \\
& -\frac{126}{4a+b-2c} + \frac{27b}{4a+b-2c} - \frac{2(-2a+b)}{4a+b-2c}, -\frac{184}{4a+b-2c} + \frac{32b}{4a+b-2c} - \frac{28(-2a+b)}{4a+b-2c}, \\
& \left. -\frac{304}{4a+b-2c} + \frac{53b}{4a+b-2c} - \frac{18(-2a+b)}{4a+b-2c}, -\frac{440}{4a+b-2c} + \frac{130b}{4a+b-2c} - \frac{70(-2a+b)}{4a+b-2c} \right\}
\end{aligned}$$

- sacamos de la matriz las primeras 3 ecuaciones para poder encontrar los valores de las 3 variables de la matriz llave que se nos dio.

```
letra1 = mensaje2[[1, 1]]
```

$$\frac{420}{4a + b - 2c} - \frac{138b}{4a + b - 2c} - \frac{50(-3b + 2c)}{4a + b - 2c}$$

```
letra2 = mensaje2[[1, 2]]
```

$$\frac{456}{4a + b - 2c} - \frac{90b}{4a + b - 2c} - \frac{-3b + 2c}{4a + b - 2c}$$

```
letra3 = mensaje2[[1, 3]]
```

$$\frac{864}{4a + b - 2c} - \frac{228b}{4a + b - 2c} - \frac{64(-3b + 2c)}{4a + b - 2c}$$

- usando el comando solve y usando las 3 ecuaciones extraídas de la matriz obtenemos los valores de las 3 variables luego los asignamos a cada variable para recargar la matriz donde obtendremos los números que pasaremos a sustituir.

```
Solve[{letra1 == 12, letra2 == 1, letra3 == 20}, {a, b, c}]
```

[resuelve](#)

```
{ {a → 4, b → 5, c → 3} }
```

```
a = 4
```

```
b = 5
```

```
c = 3
```

```
mensaje2
```

```
{ {12, 1, 20, 0, 13, 1, 21, 5, 13, 29, 21, 9, 3, 1, 20, 0, 14, 16, 0, 20, 16, 14},  
  {0, 22, 14, 0, 19, 5, 3, 16, 19, 19, 9, 4, 16, 0, 6, 29, 3, 9, 12, 0, 17, 16},  
  {19, 0, 22, 14, 1, 0, 17, 9, 20, 21, 1, 0, 4, 5, 20, 17, 5, 10, 1, 4, 1, 28} }
```

- convertimos la matriz2 a una String para poder manipularla mas fácil.

```
eso2 = ToString[mensaje2]
```

[convierte a cadena de carz](#)

```
{ {12, 1, 20, 0, 13, 1, 21, 5, 13, 29, 21, 9, 3, 1, 20, 0, 14, 16, 0, 20, 16, 14}, {0,  
  22, 14, 0, 19, 5, 3, 16, 19, 19, 9, 4, 16, 0, 6, 29, 3, 9, 12, 0, 17, 16},  
  {19, 0, 22, 14, 1, 0, 17, 9, 20, 21, 1, 0, 4, 5, 20, 17, 5, 10, 1, 4, 1, 28} }
```

- usando el comando `StringRepalce` reemplazamos uno por uno todos los caracteres de la variable `Texto` .

```

eso2 = StringReplace[eso2, "," -> " "]
      |_sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "{" -> " "]
      |_sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "}" -> " "]
      |_sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "36" -> "!"]
      |_sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "35" -> ";"]
      |_sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "34" -> ":"]
      |_sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "33" -> "`"]
      |_sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "32" -> "ó"]
      |_sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "31" -> "í"]
      |_sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "30" -> "é"]
      |_sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "29" -> "á"]
      |_sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "28" -> ","]
      |_sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "27" -> "."]
      |_sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "26" -> "Z"]
      |_sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "25" -> "Y"]
      |_sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "24" -> "X"]
      |_sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "23" -> "V"]
      |_sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "22" -> "U"]
      |_sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "21" -> "T"]
      |_sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "20" -> "S"]
      |_sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "19" -> "R"]
      |_sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "18" -> "Q"]
      |_sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "17" -> "P"]
      |_sustituye en una cadena de caracteres

```

```

sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "16" -> "0"]
sustituye en una cadena de caracteres notaci
eso2 = StringReplace[eso2, "15" -> "Ñ"]
sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "14" -> "N"]
sustituye en una cadena de caracteres valor r
eso2 = StringReplace[eso2, "13" -> "M"]
sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "12" -> "L"]
sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "11" -> "K"]
sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "10" -> "J"]
sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "9" -> "I"]
sustituye en una cadena de caracteres número
eso2 = StringReplace[eso2, "8" -> "H"]
sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "7" -> "G"]
sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "6" -> "F"]
sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "5" -> "E"]
sustituye en una cadena de caracteres número
eso2 = StringReplace[eso2, "4" -> "D"]
sustituye en una cadena de caracteres deriva
eso2 = StringReplace[eso2, "3" -> "C"]
sustituye en una cadena de caracteres constar
eso2 = StringReplace[eso2, "2" -> "B"]
sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "1" -> "A"]
sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, " " -> ""]
sustituye en una cadena de caracteres
eso2 = StringReplace[eso2, "0" -> " "]
sustituye en una cadena de caracteres

```

```

{{12 1 20 0 13 1 21 5 13 29 21 9 3 1 20 0 14 16 0 20 16 14} {0
22 14 0 19 5 3 16 19 19 9 4 16 0 6 29 3 9 12 0 17 16}
{19 0 22 14 1 0 17 9 20 21 1 0 4 5 20 17 5 10 1 4 1 28}}

12 1 20 0 13 1 21 5 13 29 21 9 3 1 20 0 14 16 0 20 16 14} 0
22 14 0 19 5 3 16 19 19 9 4 16 0 6 29 3 9 12 0 17 16}
19 0 22 14 1 0 17 9 20 21 1 0 4 5 20 17 5 10 1 4 1 28}}

12 1 20 0 13 1 21 5 13 29 21 9 3 1 20 0 14 16 0 20 16 14 0
22 14 0 19 5 3 16 19 19 9 4 16 0 6 29 3 9 12 0 17 16
19 0 22 14 1 0 17 9 20 21 1 0 4 5 20 17 5 10 1 4 1 28

```

12	1	20	0	13	1	21	5	13	29	21	9	3	1	20	0	14	16	0	20	16	14	0
22	14	0	19	5	3	16	19	19	9	4	16	0	6	29	3	9	12	0	17	16		
19	0	22	14	1	0	17	9	20	21	1	0	4	5	20	17	5	10	1	4	1	28	
12	1	20	0	13	1	21	5	13	29	21	9	3	1	20	0	14	16	0	20	16	14	0
22	14	0	19	5	3	16	19	19	9	4	16	0	6	29	3	9	12	0	17	16		
19	0	22	14	1	0	17	9	20	21	1	0	4	5	20	17	5	10	1	4	1	28	
12	1	20	0	13	1	21	5	13	29	21	9	3	1	20	0	14	16	0	20	16	14	0
22	14	0	19	5	3	16	19	19	9	4	16	0	6	29	3	9	12	0	17	16		
19	0	22	14	1	0	17	9	20	21	1	0	4	5	20	17	5	10	1	4	1	28	
12	1	20	0	13	1	21	5	13	29	21	9	3	1	20	0	14	16	0	20	16	14	0
22	14	0	19	5	3	16	19	19	9	4	16	0	6	29	3	9	12	0	17	16		
19	0	22	14	1	0	17	9	20	21	1	0	4	5	20	17	5	10	1	4	1	28	
12	1	20	0	13	1	21	5	13	29	21	9	3	1	20	0	14	16	0	20	16	14	0
22	14	0	19	5	3	16	19	19	9	4	16	0	6	29	3	9	12	0	17	16		
19	0	22	14	1	0	17	9	20	21	1	0	4	5	20	17	5	10	1	4	1	28	
12	1	20	0	13	1	21	5	13	29	21	9	3	1	20	0	14	16	0	20	16	14	0
22	14	0	19	5	3	16	19	19	9	4	16	0	6	29	3	9	12	0	17	16		
19	0	22	14	1	0	17	9	20	21	1	0	4	5	20	17	5	10	1	4	1	28	
12	1	20	0	13	1	21	5	13	29	21	9	3	1	20	0	14	16	0	20	16	14	0
22	14	0	19	5	3	16	19	19	9	4	16	0	6	29	3	9	12	0	17	16		
19	0	22	14	1	0	17	9	20	21	1	0	4	5	20	17	5	10	1	4	1	28	
12	1	20	0	13	1	21	5	13	29	21	9	3	1	20	0	14	16	0	20	16	14	0
22	14	0	19	5	3	16	19	19	9	4	16	0	6	29	3	9	12	0	17	16		
19	0	22	14	1	0	17	9	20	21	1	0	4	5	20	17	5	10	1	4	1	28	
12	1	20	0	13	1	21	5	13	29	21	9	3	1	20	0	14	16	0	20	16	14	0
22	14	0	19	5	3	16	19	19	9	4	16	0	6	29	3	9	12	0	17	16		
19	0	22	14	1	0	17	9	20	21	1	0	4	5	20	17	5	10	1	4	1	28	
12																						

12 1 20 0 13 1 21 5 13 á 21 9 3 1 20 0 14 16 0 20 16 14
 0 U 14 0 19 5 3 16 19 19 9 4 16 0 6 á 3 9 12 0 17 16
 19 0 U 14 1 0 17 9 20 21 1 0 4 5 20 17 5 10 1 4 1 ,

12 1 20 0 13 1 T 5 13 á T 9 3 1 20 0 14 16 0 20 16 14
 0 U 14 0 19 5 3 16 19 19 9 4 16 0 6 á 3 9 12 0 17 16
 19 0 U 14 1 0 17 9 20 T 1 0 4 5 20 17 5 10 1 4 1 ,

12 1 S 0 13 1 T 5 13 á T 9 3 1 S 0 14 16 0 S 16 14 0
 U 14 0 19 5 3 16 19 19 9 4 16 0 6 á 3 9 12 0 17 16
 19 0 U 14 1 0 17 9 S T 1 0 4 5 S 17 5 10 1 4 1 ,

12 1 S 0 13 1 T 5 13 á T 9 3 1 S 0 14 16 0 S 16
 14 0 U 14 0 R 5 3 16 R R 9 4 16 0 6 á 3 9 12 0 17
 16 R 0 U 14 1 0 17 9 S T 1 0 4 5 S 17 5 10 1 4 1 ,

12 1 S 0 13 1 T 5 13 á T 9 3 1 S 0 14 16 0 S 16
 14 0 U 14 0 R 5 3 16 R R 9 4 16 0 6 á 3 9 12 0 17
 16 R 0 U 14 1 0 17 9 S T 1 0 4 5 S 17 5 10 1 4 1 ,

12 1 S 0 13 1 T 5 13 á T 9 3 1 S 0 14 16 0 S 16
 14 0 U 14 0 R 5 3 16 R R 9 4 16 0 6 á 3 9 12 0 P
 16 R 0 U 14 1 0 P 9 S T 1 0 4 5 S P 5 10 1 4 1 ,

12 1 S 0 13 1 T 5 13 á T 9 3 1 S 0 14 0 0 S 0
 14 0 U 14 0 R 5 3 0 R R 9 4 0 0 6 á 3 9 12 0 P
 0 R 0 U 14 1 0 P 9 S T 1 0 4 5 S P 5 10 1 4 1 ,

12 1 S 0 13 1 T 5 13 á T 9 3 1 S 0 14 0 0 S 0
 14 0 U 14 0 R 5 3 0 R R 9 4 0 0 6 á 3 9 12 0 P
 0 R 0 U 14 1 0 P 9 S T 1 0 4 5 S P 5 10 1 4 1 ,

12 1 S 0 13 1 T 5 13 á T 9 3 1 S 0 N 0 0 S
 0 N 0 U N 0 R 5 3 0 R R 9 4 0 0 6 á 3 9 12 0 P
 0 R 0 U N 1 0 P 9 S T 1 0 4 5 S P 5 10 1 4 1 ,

12 1 S 0 M 1 T 5 M á T 9 3 1 S 0 N 0 0 S 0
 N 0 U N 0 R 5 3 0 R R 9 4 0 0 6 á 3 9 12 0 P
 0 R 0 U N 1 0 P 9 S T 1 0 4 5 S P 5 10 1 4 1 ,

L 1 S 0 M 1 T 5 M á T 9 3 1 S 0 N 0 0 S
 0 N 0 U N 0 R 5 3 0 R R 9 4 0 0 6 á 3 9 L 0 P
 0 R 0 U N 1 0 P 9 S T 1 0 4 5 S P 5 10 1 4 1 ,

L 1 S 0 M 1 T 5 M á T 9 3 1 S 0 N 0 0 S
 0 N 0 U N 0 R 5 3 0 R R 9 4 0 0 6 á 3 9 L 0 P
 0 R 0 U N 1 0 P 9 S T 1 0 4 5 S P 5 10 1 4 1 ,

L 1 S 0 M 1 T 5 M á T 9 3 1 S 0 N 0 0 S
 0 N 0 U N 0 R 5 3 0 R R 9 4 0 0 6 á 3 9 L 0 P
 0 R 0 U N 1 0 P 9 S T 1 0 4 5 S P 5 10 1 4 1 ,

L 1 S 0 M 1 T 5 M á T I 3 1 S 0 N 0 0 S
 0 N 0 U N 0 R 5 3 0 R R I 4 0 0 6 á 3 I L 0 P
 0 R 0 U N 1 0 P I S T 1 0 4 5 S P 5 J 1 4 1 ,

```

L 1 S 0 M 1 T 5 M á T I 3 1 S 0 N 0 0 S
O N 0 U N 0 R 5 3 O R R I 4 0 0 6 á 3 I L 0 P
O R 0 U N 1 0 P I S T 1 0 4 5 S P 5 J 1 4 1 ,

L 1 S 0 M 1 T 5 M á T I 3 1 S 0 N 0 0 S
O N 0 U N 0 R 5 3 O R R I 4 0 0 6 á 3 I L 0 P
O R 0 U N 1 0 P I S T 1 0 4 5 S P 5 J 1 4 1 ,

L 1 S 0 M 1 T 5 M á T I 3 1 S 0 N 0 0 S
O N 0 U N 0 R 5 3 O R R I 4 0 0 F á 3 I L 0 P
O R 0 U N 1 0 P I S T 1 0 4 5 S P 5 J 1 4 1 ,

L 1 S 0 M 1 T E M á T I 3 1 S 0 N 0 0 S
O N 0 U N 0 R E 3 O R R I 4 0 0 F á 3 I L 0 P
O R 0 U N 1 0 P I S T 1 0 4 E S P E J 1 4 1 ,

L 1 S 0 M 1 T E M á T I 3 1 S 0 N 0 0 S
O N 0 U N 0 R E 3 O R R I D O 0 F á 3 I L 0 P
O R 0 U N 1 0 P I S T 1 0 D E S P E J 1 D 1 ,

L 1 S 0 M 1 T E M á T I C 1 S 0 N 0 0 S
O N 0 U N 0 R E C O R R I D O 0 F á C I L 0 P
O R 0 U N 1 0 P I S T 1 0 D E S P E J 1 D 1 ,

L 1 S 0 M 1 T E M á T I C 1 S 0 N 0 0 S
O N 0 U N 0 R E C O R R I D O 0 F á C I L 0 P
O R 0 U N 1 0 P I S T 1 0 D E S P E J 1 D 1 ,

L A S 0 M A T E M á T I C A S 0 N 0 0 S
O N 0 U N 0 R E C O R R I D O 0 F á C I L 0 P
O R 0 U N A 0 P I S T A 0 D E S P E J A D A ,

```

LAS0MATEMÁTICAS0NO0SON0UN0RECORRIDO0FÁCIL0POR0UNA0PISTA0DESPEJADA,

- Anterior a esta línea podemos observar una a una cada sustitución que se realizó en para obtener la frase

LAS MATEMÁTICAS NO SON UN RECORRIDO FÁCIL POR UNA PISTA DESPEJADA,

- podemos observar la frase extraída de la matriz inicial .

"LAS MATEMÁTICAS NO SON UN RECORRIDO FÁCIL POR UNA PISTA DESPEJADA,"

Segunda parte

Desencriptar el siguiente mensaje .

- Tenemos la matriz llamada matriz 3 es la cual contiene el mensaje a Desencriptar

```
matriz3 =  
{ {91, 59, 24, 76, 37, 10, 83, 24, 23, 109, 16, 40, 29, 29, 58, 45, 32, 75, 75, 57, 25, 62, 86},  
  {163, 155, 76, 148, 139, 15, 207, 52, 64, 254, 40, 85, 51, 56, 172, 80, 68, 184, 206, 132, 31, 158, 130}, {122, 58, 34, 84, 48, 15, 98, 16, 33, 135, 14, 57, 20,  
  41, 98, 65, 24, 117, 91, 55, 32, 66, 94}, {-40, 0, -19, -22, -11, -10, -29,  
  -5, -1, -48, -7, -20, 4, -29, -31, -45, -1, -41, -26, 6, -16, -15, -16} }
```

MatrixForm[matriz3]

[\[forma de matriz\]](#)

$$\begin{pmatrix} 91 & 59 & 24 & 76 & 37 & 10 & 83 & 24 & 23 & 109 & 16 & 40 & 29 & 29 & 58 & 45 & 32 & 75 & 75 & 57 & 25 \\ 163 & 155 & 76 & 148 & 139 & 15 & 207 & 52 & 64 & 254 & 40 & 85 & 51 & 56 & 172 & 80 & 68 & 184 & 206 & 132 & 31 \\ 122 & 58 & 34 & 84 & 48 & 15 & 98 & 16 & 33 & 135 & 14 & 57 & 20 & 41 & 98 & 65 & 24 & 117 & 91 & 55 & 32 \\ -40 & 0 & -19 & -22 & -11 & -10 & -29 & -5 & -1 & -48 & -7 & -20 & 4 & -29 & -31 & -45 & -1 & -41 & -26 & 6 & -16 \end{pmatrix}$$

- La cual se sabe que la matriz código utilizada es la siguiente que tiene 3 variables las cuales debemos encontrar .

```
codigo3 = {{1, 1, 2, 1}, {a, b, c, -1}, {1, 2, c, 0}, {-1, 0, -2, 1}}
```

MatrixForm[codigo3]

[\[forma de matriz\]](#)

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 & 1 \\ a & b & c & -1 \\ 1 & 2 & c & 0 \\ -1 & 0 & -2 & 1 \end{pmatrix}$$

■ Sacamos la inversa de la matriz codigo3.

```
inv3 = Inverse[{{1, 1, 2, 1}, {a, b, c, -1}, {1, 2, c, 0}, {-1, 0, -2, 1}}]
```

[matriz inversa]

$$\left\{ \left\{ \frac{4-2c+bc}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{8-c}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{-2-4b+c}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{4+c-bc}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} \right\}, \right. \\ \left. \left\{ \frac{-2+2c-ac}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{-4+2c}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{4a-2c}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{-2+ac}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} \right\}, \right. \\ \left. \left\{ \frac{-2+2a-b}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{3}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{1-a+2b}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{-1-2a+b}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} \right\}, \right. \\ \left. \left\{ \frac{4a-2b-2c+bc}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{2-c}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{-2+ac}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{4a-2b-c-ac+bc}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} \right\} \right\}$$

■ Multiplicamos la inversa de la matriz matriz3 con la matriz3, para conseguir la matriz Mensaje3

```
mensaje3 = inv3.matriz3
```

$$\left\{ \left\{ \frac{163(8-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{122(-2-4b+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{40(4+c-bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{91(4-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \right. \right. \\ \left. \frac{155(8-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{58(-2-4b+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{59(4-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \right. \\ \left. \frac{76(8-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{34(-2-4b+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{19(4+c-bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{24(4-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \right. \\ \left. \frac{84(-2-4b+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{22(4+c-bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{148(8-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{76(4-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \right. \\ \left. \frac{139(8-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{48(-2-4b+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{11(4+c-bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{37(4-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \right. \\ \left. \frac{37(4-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{15(8-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{15(-2-4b+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{10(4+c-bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{10(4-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \right. \\ \left. \frac{10(4+c-bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{10(4-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{207(8-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{207(8-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} \right\}$$

$$\begin{aligned}
& \frac{98(-2-4b+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{29(4+c-bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{83(4-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{52(8-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{16(-2-4b+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{5(4+c-bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{24(4-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{64(8-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{33(-2-4b+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{4+c-bc}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{23(4-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{254(8-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{135(-2-4b+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{48(4+c-bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{109(4-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{40(8-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{14(-2-4b+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{7(4+c-bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{16(4-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{85(8-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{57(-2-4b+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{20(4+c-bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{40(4-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{51(8-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{20(-2-4b+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{4(4+c-bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{29(4-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{56(8-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{41(-2-4b+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{29(4+c-bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{29(4-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{172(8-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{98(-2-4b+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{31(4+c-bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{58(4-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{80(8-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{65(-2-4b+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{45(4+c-bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{45(4-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{68(8-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{24(-2-4b+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{4+c-bc}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{32(4-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{184(8-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{117(-2-4b+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{41(4+c-bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{75(4-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{206(8-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{91(-2-4b+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{26(4+c-bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{75(4-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{132(8-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{55(-2-4b+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{6(4+c-bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{57(4-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{31(8-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, -2+8a-4b-2c-ac+2bc
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \frac{32(-2-4b+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{16(4+c-bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{25(4-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{158(8-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{66(-2-4b+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{15(4+c-bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{62(4-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{130(8-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{94(-2-4b+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \\
& \frac{16(4+c-bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{86(4-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} \}, \\
& \left\{ \frac{122(4a-2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{163(-4+2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \right. \\
& \frac{91(-2+2c-ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{40(-2+ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{58(4a-2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{155(-4+2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{59(-2+2c-ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{34(4a-2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{76(-4+2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{24(-2+2c-ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{19(-2+ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{84(4a-2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{148(-4+2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{76(-2+2c-ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{22(-2+ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{48(4a-2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{139(-4+2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{37(-2+2c-ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \\
& \frac{11(-2+ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{15(4a-2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{15(-4+2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{10(-2+2c-ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{10(-2+ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{98(4a-2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{207(-4+2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{83(-2+2c-ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{29(-2+ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{16(4a-2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{52(-4+2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{24(-2+2c-ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \\
& \frac{5(-2+ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{33(4a-2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{64(-4+2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{23(-2+2c-ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{-2+ac}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{135(4a-2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{254(-4+2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{109(-2+2c-ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{48(-2+ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{14(4a-2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{40(-4+2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{16(-2+2c-ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \\
& \frac{7(-2+ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{57(4a-2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{85(-4+2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{40(-2+2c-ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{20(-2+ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{20(4a-2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \frac{51(-4+2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{29(-2+2c-ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{4(-2+ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{41(4a-2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{56(-4+2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{29(-2+2c-ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \\
& \frac{29(-2+ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{98(4a-2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{172(-4+2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{58(-2+2c-ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{31(-2+ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{65(4a-2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{80(-4+2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{45(-2+2c-ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \\
& \frac{45(-2+ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{24(4a-2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{68(-4+2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{32(-2+2c-ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{-2+ac}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{117(4a-2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{184(-4+2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{75(-2+2c-ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \\
& \frac{41(-2+ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{91(4a-2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{206(-4+2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{75(-2+2c-ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{26(-2+ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{55(4a-2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{132(-4+2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{57(-2+2c-ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{6(-2+ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{32(4a-2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{31(-4+2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{25(-2+2c-ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{16(-2+ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{66(4a-2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{158(-4+2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{62(-2+2c-ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \\
& \frac{15(-2+ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{94(4a-2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{130(-4+2c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{86(-2+2c-ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{16(-2+ac)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} \}, \\
& \frac{489}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{91(-2+2a-b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \\
& \frac{40(-1-2a+b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{122(1-a+2b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{465}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{59(-2+2a-b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{58(1-a+2b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{228}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{24(-2+2a-b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \\
& \frac{19(-1-2a+b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{34(1-a+2b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{19(-1-2a+b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{34(1-a+2b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc},
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& -\frac{444}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{76(-2+2a-b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{22(-1-2a+b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{84(1-a+2b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, -\frac{417}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{37(-2+2a-b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{11(-1-2a+b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{48(1-a+2b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& -\frac{45}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{10(-2+2a-b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{10(-1-2a+b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{15(1-a+2b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, -\frac{621}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{83(-2+2a-b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{29(-1-2a+b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{98(1-a+2b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& -\frac{156}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{24(-2+2a-b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{5(-1-2a+b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{16(1-a+2b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, -\frac{192}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{23(-2+2a-b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{-1-2a+b}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{33(1-a+2b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& -\frac{762}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{109(-2+2a-b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{48(-1-2a+b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{135(1-a+2b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, -\frac{120}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{16(-2+2a-b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{7(-1-2a+b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{14(1-a+2b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& -\frac{255}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{40(-2+2a-b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{20(-1-2a+b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{57(1-a+2b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, -\frac{153}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{29(-2+2a-b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{4(-1-2a+b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{20(1-a+2b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& -\frac{168}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{29(-2+2a-b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{29(-1-2a+b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{41(1-a+2b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, -\frac{516}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{58(-2+2a-b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{31(-1-2a+b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{98(1-a+2b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& -\frac{240}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{45(-2+2a-b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{45(-1-2a+b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{65(1-a+2b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, -\frac{204}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{32(-2+2a-b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{-1-2a+b}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{24(1-a+2b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& -\frac{444}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{76(-2+2a-b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{22(-1-2a+b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} +
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& -\frac{552}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{75(-2+2a-b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{41(-1-2a+b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{117(1-a+2b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, -\frac{618}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{75(-2+2a-b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{26(-1-2a+b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{91(1-a+2b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& -\frac{396}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{57(-2+2a-b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{6(-1-2a+b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{55(1-a+2b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, -\frac{93}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{25(-2+2a-b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{16(-1-2a+b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{32(1-a+2b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& -\frac{474}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{62(-2+2a-b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{15(-1-2a+b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{66(1-a+2b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, -\frac{390}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{86(-2+2a-b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{16(-1-2a+b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{94(1-a+2b)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} \}, \\
& \left\{ \frac{163(2-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{122(-2a+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \right. \\
& \frac{91(4a-2b-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{40(4a-2b-c-ac+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{155(2-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{58(-2a+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{59(4a-2b-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{76(2-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{34(-2a+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{24(4a-2b-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{19(4a-2b-c-ac+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{148(2-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{84(-2a+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{76(4a-2b-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \\
& \frac{22(4a-2b-c-ac+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{139(2-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{48(-2a+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{37(4a-2b-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{11(4a-2b-c-ac+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{15(2-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{15(-2a+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{10(4a-2b-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \\
& \frac{10(4a-2b-c-ac+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \frac{207(2-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{98(-2a+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{83(4a-2b-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{29(4a-2b-c-ac+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{52(2-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{16(-2a+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{24(4a-2b-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \\
& \frac{2+8a-4b-2c-ac+2bc}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{2+8a-4b-2c-ac+2bc}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{2+8a-4b-2c-ac+2bc}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} -
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \frac{5(4a-2b-c-ac+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} \cdot \frac{64(2-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{33(-2a+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{23(4a-2b-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{4a-2b-c-ac+bc}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{254(2-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{135(-2a+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{109(4a-2b-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \\
& \frac{48(4a-2b-c-ac+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} \cdot \frac{40(2-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{14(-2a+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{16(4a-2b-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{7(4a-2b-c-ac+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{85(2-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{57(-2a+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{40(4a-2b-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \\
& \frac{20(4a-2b-c-ac+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} \cdot \frac{51(2-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{20(-2a+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{29(4a-2b-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{4(4a-2b-c-ac+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{56(2-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{41(-2a+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{29(4a-2b-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \\
& \frac{29(4a-2b-c-ac+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} \cdot \frac{172(2-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{98(-2a+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{58(4a-2b-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{31(4a-2b-c-ac+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{80(2-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{65(-2a+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{45(4a-2b-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \\
& \frac{45(4a-2b-c-ac+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} \cdot \frac{68(2-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{24(-2a+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{32(4a-2b-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{4a-2b-c-ac+bc}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{184(2-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{117(-2a+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{75(4a-2b-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \\
& \frac{41(4a-2b-c-ac+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} \cdot \frac{206(2-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{91(-2a+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{75(4a-2b-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{26(4a-2b-c-ac+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{132(2-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{55(-2a+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{57(4a-2b-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{6(4a-2b-c-ac+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} \cdot \frac{31(2-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \\
& \frac{32(-2a+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{25(4a-2b-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \frac{16(4a-2b-c-ac+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}, \\
& \frac{158(2-c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{66(-2a+c)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{62(4a-2b-2c+bc)}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} - \\
& \frac{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc} + \frac{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}{-2+8a-4b-2c-ac+2bc}
\end{aligned}$$

$$\frac{15(4a - 2b - c - ac + bc)}{-2 + 8a - 4b - 2c - ac + 2bc}, \frac{130(2 - c)}{-2 + 8a - 4b - 2c - ac + 2bc} + \frac{94(-2a + c)}{-2 + 8a - 4b - 2c - ac + 2bc} + \frac{86(4a - 2b - 2c + bc)}{-2 + 8a - 4b - 2c - ac + 2bc} - \frac{16(4a - 2b - c - ac + bc)}{-2 + 8a - 4b - 2c - ac + 2bc} \}}}$$

- Gracias al ejercicio anterior sabemos los valores de las variables a, b, c de las cuales solo debemos ingresar como variables y recargar la matriz 3 para que nos de los valores en números enteros los cuales sustituiremos .

```
a = 4
b = 5
c = 3
mensaje3
```

4

5

3

```
{ {0, 20, 9, 14, 16, 0, 22, 14, 0, 23, 9, 1, 10, 5, 0, 5, 14, 0, 22, 14, 0, 21, 5},
  {19, 19, 5, 14, 16, 0, 20, 1, 12, 23, 1, 10, 5, 0, 25, 0, 5, 24, 21, 19, 1, 15, 16},
  {28, 0, 5, 14, 0, 5, 12, 0, 3, 22, 1, 12, 0, 12, 16, 20, 0, 23, 9, 1, 10, 5, 19},
  {16, 20, 0, 20, 5, 0, 17, 9, 5, 19, 4, 5, 14, 0, 1, 0, 13, 5, 14, 22, 4, 16, 27} }
```

- Convertimos a String

```
eso3 = ToString[mensaje3]
      |convierte a cadena de caract
```

- Usando el comando StringRepalce reemplazamos uno por uno todos los caracteres de la variable Texto .

```
eso3 = StringReplace[eso3, "," -> " "]
      |sustituye en una cadena de caracteres
eso3 = StringReplace[eso3, "{" -> " "]
      |sustituye en una cadena de caracteres
eso3 = StringReplace[eso3, "}" -> " "]
      |sustituye en una cadena de caracteres
eso3 = StringReplace[eso3, "36" -> "!"]
      |sustituye en una cadena de caracteres
eso3 = StringReplace[eso3, "35" -> ";"]
      |sustituye en una cadena de caracteres
eso3 = StringReplace[eso3, "34" -> ":"]
      |sustituye en una cadena de caracteres
eso3 = StringReplace[eso3, "33" -> "`"]
      |sustituye en una cadena de caracteres
```



```

sustituye en una cadena de caracteres
eso3 = StringReplace[eso3, "32" -> "ó"]
sustituye en una cadena de caracteres
eso3 = StringReplace[eso3, "31" -> "í"]
sustituye en una cadena de caracteres
eso3 = StringReplace[eso3, "30" -> "é"]
sustituye en una cadena de caracteres
eso3 = StringReplace[eso3, "29" -> "á"]
sustituye en una cadena de caracteres
eso3 = StringReplace[eso3, "28" -> ","]
sustituye en una cadena de caracteres
eso3 = StringReplace[eso3, "27" -> "."]
sustituye en una cadena de caracteres
eso3 = StringReplace[eso3, "26" -> "Z"]
sustituye en una cadena de caracteres
eso3 = StringReplace[eso3, "25" -> "Y"]
sustituye en una cadena de caracteres
eso3 = StringReplace[eso3, "24" -> "X"]
sustituye en una cadena de caracteres
eso3 = StringReplace[eso3, "23" -> "V"]
sustituye en una cadena de caracteres
eso3 = StringReplace[eso3, "22" -> "U"]
sustituye en una cadena de caracteres
eso3 = StringReplace[eso3, "21" -> "T"]
sustituye en una cadena de caracteres
eso3 = StringReplace[eso3, "20" -> "S"]
sustituye en una cadena de caracteres
eso3 = StringReplace[eso3, "19" -> "R"]
sustituye en una cadena de caracteres
eso3 = StringReplace[eso3, "18" -> "Q"]
sustituye en una cadena de caracteres
eso3 = StringReplace[eso3, "17" -> "P"]
sustituye en una cadena de caracteres
eso3 = StringReplace[eso3, "16" -> "O"]
sustituye en una cadena de caracteres notaci
eso3 = StringReplace[eso3, "15" -> "Ñ"]
sustituye en una cadena de caracteres
eso3 = StringReplace[eso3, "14" -> "N"]
sustituye en una cadena de caracteres valor r
eso3 = StringReplace[eso3, "13" -> "M"]
sustituye en una cadena de caracteres
eso3 = StringReplace[eso3, "12" -> "L"]
sustituye en una cadena de caracteres
eso3 = StringReplace[eso3, "11" -> "K"]
sustituye en una cadena de caracteres
eso3 = StringReplace[eso3, "10" -> "J"]
sustituye en una cadena de caracteres
eso3 = StringReplace[eso3, "9" -> "I"]
sustituye en una cadena de caracte... número
eso3 = StringReplace[eso3, "8" -> "H"]
sustituye en una cadena de caracteres

```

```

[sustituye en una cadena de caracteres]
eso3 = StringReplace[eso3, "7" -> "G"]
[sustituye en una cadena de caracteres]
eso3 = StringReplace[eso3, "6" -> "F"]
[sustituye en una cadena de caracteres]
eso3 = StringReplace[eso3, "5" -> "E"]
[sustituye en una cadena de caracte...] [número]
eso3 = StringReplace[eso3, "4" -> "D"]
[sustituye en una cadena de caracte...] [deriva]
eso3 = StringReplace[eso3, "3" -> "C"]
[sustituye en una cadena de caracte...] [constan]
eso3 = StringReplace[eso3, "2" -> "B"]
[sustituye en una cadena de caracteres]
eso3 = StringReplace[eso3, "1" -> "A"]
[sustituye en una cadena de caracteres]
eso3 = StringReplace[eso3, " " -> ""]
[sustituye en una cadena de caracteres]
eso3 = StringReplace[eso3, "0" -> " "]
[sustituye en una cadena de caracteres]

```

```

{{0 20 9 14 16 0 22 14 0 23 9 1 10 5 0 5 14 0 22 14 0 21 5} {19
19 5 14 16 0 20 1 12 23 1 10 5 0 25 0 5 24 21 19 1 15 16}
{28 0 5 14 0 5 12 0 3 22 1 12 0 12 16 20 0 23 9 1 10 5 19}
{16 20 0 20 5 0 17 9 5 19 4 5 14 0 1 0 13 5 14 22 4 16 27}}

0 20 9 14 16 0 22 14 0 23 9 1 10 5 0 5 14 0 22 14 0 21 5} 19
19 5 14 16 0 20 1 12 23 1 10 5 0 25 0 5 24 21 19 1 15 16}
28 0 5 14 0 5 12 0 3 22 1 12 0 12 16 20 0 23 9 1 10 5 19}
16 20 0 20 5 0 17 9 5 19 4 5 14 0 1 0 13 5 14 22 4 16 27}}

0 20 9 14 16 0 22 14 0 23 9 1 10 5 0 5 14 0 22 14 0 21 5 19
19 5 14 16 0 20 1 12 23 1 10 5 0 25 0 5 24 21 19 1 15 16
28 0 5 14 0 5 12 0 3 22 1 12 0 12 16 20 0 23 9 1 10 5 19
16 20 0 20 5 0 17 9 5 19 4 5 14 0 1 0 13 5 14 22 4 16 27

0 20 9 14 16 0 22 14 0 23 9 1 10 5 0 5 14 0 22 14 0 21 5 19
19 5 14 16 0 20 1 12 23 1 10 5 0 25 0 5 24 21 19 1 15 16
28 0 5 14 0 5 12 0 3 22 1 12 0 12 16 20 0 23 9 1 10 5 19
16 20 0 20 5 0 17 9 5 19 4 5 14 0 1 0 13 5 14 22 4 16 27

0 20 9 14 16 0 22 14 0 23 9 1 10 5 0 5 14 0 22 14 0 21 5 19
19 5 14 16 0 20 1 12 23 1 10 5 0 25 0 5 24 21 19 1 15 16
28 0 5 14 0 5 12 0 3 22 1 12 0 12 16 20 0 23 9 1 10 5 19
16 20 0 20 5 0 17 9 5 19 4 5 14 0 1 0 13 5 14 22 4 16 27

0 20 9 14 16 0 22 14 0 23 9 1 10 5 0 5 14 0 22 14 0 21 5 19
19 5 14 16 0 20 1 12 23 1 10 5 0 25 0 5 24 21 19 1 15 16
28 0 5 14 0 5 12 0 3 22 1 12 0 12 16 20 0 23 9 1 10 5 19
16 20 0 20 5 0 17 9 5 19 4 5 14 0 1 0 13 5 14 22 4 16 27

```

0	20	9	14	16	0	22	14	0	23	9	1	10	5	0	5	14	0	22	14	0	21	5	19
19	5	14	16	0	20	1	12	23	1	10	5	0	25	0	5	24	21	19	1	15	16		
28	0	5	14	0	5	12	0	3	22	1	12	0	12	16	20	0	23	9	1	10	5	19	
16	20	0	20	5	0	17	9	5	19	4	5	14	0	1	0	13	5	14	22	4	16	27	
0	20	9	14	16	0	22	14	0	23	9	1	10	5	0	5	14	0	22	14	0	21	5	19
19	5	14	16	0	20	1	12	23	1	10	5	0	25	0	5	24	21	19	1	15	16		
28	0	5	14	0	5	12	0	3	22	1	12	0	12	16	20	0	23	9	1	10	5	19	
16	20	0	20	5	0	17	9	5	19	4	5	14	0	1	0	13	5	14	22	4	16	27	
0	20	9	14	16	0	22	14	0	23	9	1	10	5	0	5	14	0	22	14	0	21	5	19
19	5	14	16	0	20	1	12	23	1	10	5	0	25	0	5	24	21	19	1	15	16		
28	0	5	14	0	5	12	0	3	22	1	12	0	12	16	20	0	23	9	1	10	5	19	
16	20	0	20	5	0	17	9	5	19	4	5	14	0	1	0	13	5	14	22	4	16	27	
0	20	9	14	16	0	22	14	0	23	9	1	10	5	0	5	14	0	22	14	0	21	5	19
19	5	14	16	0	20	1	12	23	1	10	5	0	25	0	5	24	21	19	1	15	16		
28	0	5	14	0	5	12	0	3	22	1	12	0	12	16	20	0	23	9	1	10	5	19	
16	20	0	20	5	0	17	9	5	19	4	5	14	0	1	0	13	5	14	22	4	16	27	
0	20	9	14	16	0	22	14	0	23	9	1	10	5	0	5	14	0	22	14	0	21	5	19
19	5	14	16	0	20	1	12	23	1	10	5	0	25	0	5	24	21	19	1	15	16		
28	0	5	14	0	5	12	0	3	22	1	12	0	12	16	20	0	23	9	1	10	5	19	
16	20	0	20	5	0	17	9	5	19	4	5	14	0	1	0	13	5	14	22	4	16	27	
0	20	9	14	16	0	22	14	0	23	9	1	10	5	0	5	14	0	22	14	0	21	5	19
19	5	14	16	0	20	1	12	23	1	10	5	0	25	0	5	24	21	19	1	15	16		
,	0	5	14	0	5	12	0	3	22	1	12	0	12	16	20	0	23	9	1	10	5	19	
16	20	0	20	5	0	17	9	5	19	4	5	14	0	1	0	13	5	14	22	4	16	27	
0	20	9	14	16	0	22	14	0	23	9	1	10	5	0	5	14	0	22	14	0	21	5	19
19	5	14	16	0	20	1	12	23	1	10	5	0	25	0	5	24	21	19	1	15	16		
,	0	5	14	0	5	12	0	3	22	1													

0 20 9 14 16 0 U 14 0 V 9 1 10 5 0 5 14 0 U 14 0 T 5 19
 19 5 14 16 0 20 1 12 V 1 10 5 0 Y 0 5 X T 19 1 15 16
 , 0 5 14 0 5 12 0 3 U 1 12 0 12 16 20 0 V 9 1 10 5 19
 16 20 0 20 5 0 17 9 5 19 4 5 14 0 1 0 13 5 14 U 4 16 .

0 S 9 14 16 0 U 14 0 V 9 1 10 5 0 5 14 0 U 14 0 T 5 19
 19 5 14 16 0 S 1 12 V 1 10 5 0 Y 0 5 X T 19 1 15 16
 , 0 5 14 0 5 12 0 3 U 1 12 0 12 16 S 0 V 9 1 10 5 19
 16 S 0 S 5 0 17 9 5 19 4 5 14 0 1 0 13 5 14 U 4 16 .

0 S 9 14 16 0 U 14 0 V 9 1 10 5 0 5 14 0 U 14 0 T 5
 R R 5 14 16 0 S 1 12 V 1 10 5 0 Y 0 5 X T R 1 15 16
 , 0 5 14 0 5 12 0 3 U 1 12 0 12 16 S 0 V 9 1 10 5 R
 16 S 0 S 5 0 17 9 5 R 4 5 14 0 1 0 13 5 14 U 4 16 .

0 S 9 14 16 0 U 14 0 V 9 1 10 5 0 5 14 0 U 14 0 T 5
 R R 5 14 16 0 S 1 12 V 1 10 5 0 Y 0 5 X T R 1 15 16
 , 0 5 14 0 5 12 0 3 U 1 12 0 12 16 S 0 V 9 1 10 5 R
 16 S 0 S 5 0 17 9 5 R 4 5 14 0 1 0 13 5 14 U 4 16 .

0 S 9 14 16 0 U 14 0 V 9 1 10 5 0 5 14 0 U 14 0 T 5
 R R 5 14 16 0 S 1 12 V 1 10 5 0 Y 0 5 X T R 1 15 16
 , 0 5 14 0 5 12 0 3 U 1 12 0 12 16 S 0 V 9 1 10 5 R
 16 S 0 S 5 0 P 9 5 R 4 5 14 0 1 0 13 5 14 U 4 16 .

0 S 9 14 0 0 U 14 0 V 9 1 10 5 0 5 14 0 U 14 0 T 5
 R R 5 14 0 0 S 1 12 V 1 10 5 0 Y 0 5 X T R 1 15 0
 , 0 5 14 0 5 12 0 3 U 1 12 0 12 0 S 0 V 9 1 10 5 R
 0 S 0 S 5 0 P 9 5 R 4 5 14 0 1 0 13 5 14 U 4 0 .

0 S 9 14 0 0 U 14 0 V 9 1 10 5 0 5 14 0 U 14 0 T 5
 R R 5 14 0 0 S 1 12 V 1 10 5 0 Y 0 5 X T R 1 Ñ 0
 , 0 5 14 0 5 12 0 3 U 1 12 0 12 0 S 0 V 9 1 10 5 R
 0 S 0 S 5 0 P 9 5 R 4 5 14 0 1 0 13 5 14 U 4 0 .

0 S 9 N 0 0 U N 0 V 9 1 10 5 0 5 N 0 U N 0 T
 5 R R 5 N 0 0 S 1 12 V 1 10 5 0 Y 0 5 X T R 1 Ñ
 0 , 0 5 N 0 5 12 0 3 U 1 12 0 12 0 S 0 V 9 1 10 5
 R 0 S 0 S 5 0 P 9 5 R 4 5 N 0 1 0 13 5 N U 4 0 .

0 S 9 N 0 0 U N 0 V 9 1 10 5 0 5 N 0 U N 0 T
 5 R R 5 N 0 0 S 1 12 V 1 10 5 0 Y 0 5 X T R 1 Ñ
 0 , 0 5 N 0 5 12 0 3 U 1 12 0 12 0 S 0 V 9 1 10 5
 R 0 S 0 S 5 0 P 9 5 R 4 5 N 0 1 0 M 5 N U 4 0 .

0 S 9 N 0 0 U N 0 V 9 1 10 5 0 5 N 0 U N 0 T
 5 R R 5 N 0 0 S 1 L V 1 10 5 0 Y 0 5 X T R 1 Ñ
 0 , 0 5 N 0 5 L 0 3 U 1 L 0 L 0 S 0 V 9 1 10 5
 R 0 S 0 S 5 0 P 9 5 R 4 5 N 0 1 0 M 5 N U 4 0 .

0 S 9 N 0 0 U N 0 V 9 1 10 5 0 5 N 0 U N 0 T
 5 R R 5 N 0 0 S 1 L V 1 10 5 0 Y 0 5 X T R 1 Ñ
 0 , 0 5 N 0 5 L 0 3 U 1 L 0 L 0 S 0 V 9 1 10 5
 R 0 S 0 S 5 0 P 9 5 R 4 5 N 0 1 0 M 5 N U 4 0 .

0 S 9 N 0 0 U N 0 V 9 1 J 5 0 5 N 0 U N 0 T
 5 R R 5 N 0 0 S 1 L V 1 J 5 0 Y 0 5 X T R 1 Ñ
 0 , 0 5 N 0 5 L 0 3 U 1 L 0 L 0 S 0 V 9 1 J 5
 R 0 S 0 S 5 0 P 9 5 R 4 5 N 0 1 0 M 5 N U 4 0 .

0 S I N 0 0 U N 0 V I 1 J 5 0 5 N 0 U N 0 T
 5 R R 5 N 0 0 S 1 L V 1 J 5 0 Y 0 5 X T R 1 Ñ
 0 , 0 5 N 0 5 L 0 3 U 1 L 0 L 0 S 0 V I 1 J 5
 R 0 S 0 S 5 0 P I 5 R 4 5 N 0 1 0 M 5 N U 4 0 .

0 S I N 0 0 U N 0 V I 1 J 5 0 5 N 0 U N 0 T
 5 R R 5 N 0 0 S 1 L V 1 J 5 0 Y 0 5 X T R 1 Ñ
 0 , 0 5 N 0 5 L 0 3 U 1 L 0 L 0 S 0 V I 1 J 5
 R 0 S 0 S 5 0 P I 5 R 4 5 N 0 1 0 M 5 N U 4 0 .

0 S I N 0 0 U N 0 V I 1 J 5 0 5 N 0 U N 0 T
 5 R R 5 N 0 0 S 1 L V 1 J 5 0 Y 0 5 X T R 1 Ñ
 0 , 0 5 N 0 5 L 0 3 U 1 L 0 L 0 S 0 V I 1 J 5
 R 0 S 0 S 5 0 P I 5 R 4 5 N 0 1 0 M 5 N U 4 0 .

0 S I N 0 0 U N 0 V I 1 J 5 0 5 N 0 U N 0 T
 5 R R 5 N 0 0 S 1 L V 1 J 5 0 Y 0 5 X T R 1 Ñ
 0 , 0 5 N 0 5 L 0 3 U 1 L 0 L 0 S 0 V I 1 J 5
 R 0 S 0 S 5 0 P I 5 R 4 5 N 0 1 0 M 5 N U 4 0 .

0 S I N 0 0 U N 0 V I 1 J E 0 E N 0 U N 0 T
 E R R E N 0 0 S 1 L V 1 J E 0 Y 0 E X T R 1 Ñ
 0 , 0 E N 0 E L 0 3 U 1 L 0 L 0 S 0 V I 1 J E
 R 0 S 0 S E 0 P I E R 4 E N 0 1 0 M E N U 4 0 .

0 S I N 0 0 U N 0 V I 1 J E 0 E N 0 U N 0 T
 E R R E N 0 0 S 1 L V 1 J E 0 Y 0 E X T R 1 Ñ
 0 , 0 E N 0 E L 0 3 U 1 L 0 L 0 S 0 V I 1 J E
 R 0 S 0 S E 0 P I E R D E N 0 1 0 M E N U D 0 .

0 S I N 0 0 U N 0 V I 1 J E 0 E N 0 U N 0 T
 E R R E N 0 0 S 1 L V 1 J E 0 Y 0 E X T R 1 Ñ
 0 , 0 E N 0 E L 0 C U 1 L 0 L 0 S 0 V I 1 J E
 R 0 S 0 S E 0 P I E R D E N 0 1 0 M E N U D 0 .

0 S I N 0 0 U N 0 V I 1 J E 0 E N 0 U N 0 T
 E R R E N 0 0 S 1 L V 1 J E 0 Y 0 E X T R 1 Ñ
 0 , 0 E N 0 E L 0 C U 1 L 0 L 0 S 0 V I 1 J E
 R 0 S 0 S E 0 P I E R D E N 0 1 0 M E N U D 0 .

0 S I N 0 0 U N 0 V I A J E 0 E N 0 U N 0 T
 E R R E N 0 0 S A L V A J E 0 Y 0 E X T R A Ñ
 0 , 0 E N 0 E L 0 C U A L 0 L 0 S 0 V I A J E
 R 0 S 0 S E 0 P I E R D E N 0 A 0 M E N U D 0 .

0SIN00UN0VIAJE0EN0UN0TERRENO0SALVAJE0Y0EXTRAÑO,0
 EN0EL0CUAL0LOS0VIAJEROS0SE0PIERDEN0A0MENUDO.

- Anterior a esta línea podemos observar una a una cada sustitución que se realizó en para obtener la frase .

SINO UN VIAJE EN UN TERRENO SALVAJE
Y EXTRAÑO, EN EL CUAL LOS VIAJEROS SE PIERDEN A MENUDO.

- Podemos observar la frase extraída de la matriz inicial .

"SINO UN VIAJE EN UN TERRENO SALVAJE Y EXTRAÑO, EN EL CUAL LOS VIAJEROS SE PIERDEN A MENUDO."

- Uniendo las dos partes de la frase obtenemos lo siguiente:

"LAS MATEMÁTICAS NO SON UN RECORRIDO FÁCIL POR UNA PISTA DESPEJADA, SINO UN VIAJE EN UN TERRENO SALVAJE Y EXTRAÑO, EN EL CUAL LOS VIAJEROS SE PIERDEN A MENUDO ."

Respuestas - Problema 1

- Problema 1a:
"EL ESTUDIO PROFUNDO DE LA NATURALEZA ES LA FUENTE MÁS FÉRTIL DE DESCUBRIMIENTOS MATEMÁTICOS."
- Problema 1b:
"LAS MATEMÁTICAS NO SON UN RECORRIDO FÁCIL POR UNA PISTA DESPEJADA, SINO UN VIAJE EN UN TERRENO SALVAJE Y EXTRAÑO, EN EL CUAL LOS VIAJEROS SE PIERDEN A MENUDO."

$$f(x) = \frac{x^2 - 3x + 10}{(3-x)x^2}$$

(1)

Raíces de $f(x)$:

$$x^2 - 3x + 10 = 0 \quad \Delta = (-3)^2 - 4(1)(10)$$

$$\Delta = 9 - 40 = -31 < 0$$

$$\Delta < 0$$

$f(x)$ no tiene raíces.

(2)

Asíntotas verticales:

Denominador de $f(x) = 0$

$$(3-x)x^2 = 0$$

$$3-x=0 \vee x^2=0 \rightarrow \begin{cases} x_1=0 \\ x_2=3 \end{cases}$$

(3)

Asíntotas horizontales:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 10}{-x^3 + 3x^2}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \frac{\text{Grado}(2)}{\text{Grado}(3)} = 0$$

Asíntota: $y=0$

(6) Signo de $f(x)$ en $x \in \mathbb{R}$

$f(-1) = 7/2$	$f(1) = 4$	$f(4) = -7/8$
$f(x) > 0$	$f(x) > 0$	$f(x) < 0$

$f(x) > 0, x \in (-\infty, 3) \mid x \neq 0$
 $f(x) < 0, x \in (3, \infty)$

$$f(x) = \frac{x^2 - 3x + 10}{-x^3 + 3x^2}$$

$$f'(x) = \frac{(2x-3)(-x^3+3x^2) - (x^2-3x+10)(-3x^2+6x)}{(3x^2-x^3)^2}$$

$$f'(x) = \frac{-2x^4 + 9x^3 - 9x^2 - (-3x^4 + 15x^3 - 48x^2 + 60x)}{(3-x)^2 \cdot x^4}$$

$$f'(x) = \frac{x^4 - 6x^3 + 39x^2 - 60x}{(3-x)^2 x^4}$$

$$f'(x) = \frac{x^3 - 6x^2 + 39x - 60}{(3-x)^2 x^3}$$

(4)

Puntos Críticos:

$$f'(x) = 0 \quad \text{ó} \quad f'(x) \neq$$

$$x^3 - 6x^2 + 39x - 60 = 0$$

(Por calculadora)

$$x = 1.926$$

$$(3-x)^2 x^3 = 0$$

$$(3-x)^2 = 0 \quad x^2 = 0$$

$$x = 3 \vee x = 0$$

(5)

Signo de $f'(x)$ en $x \in \mathbb{R}$

$f'(-1) = \frac{53}{8}$	$f'(1) = -\frac{13}{2}$	$f'(2) = \frac{1}{4}$	$f'(4) = 1$
$f'(x) > 0$	$f'(x) < 0$	$f'(x) > 0$	$f'(x) > 0$

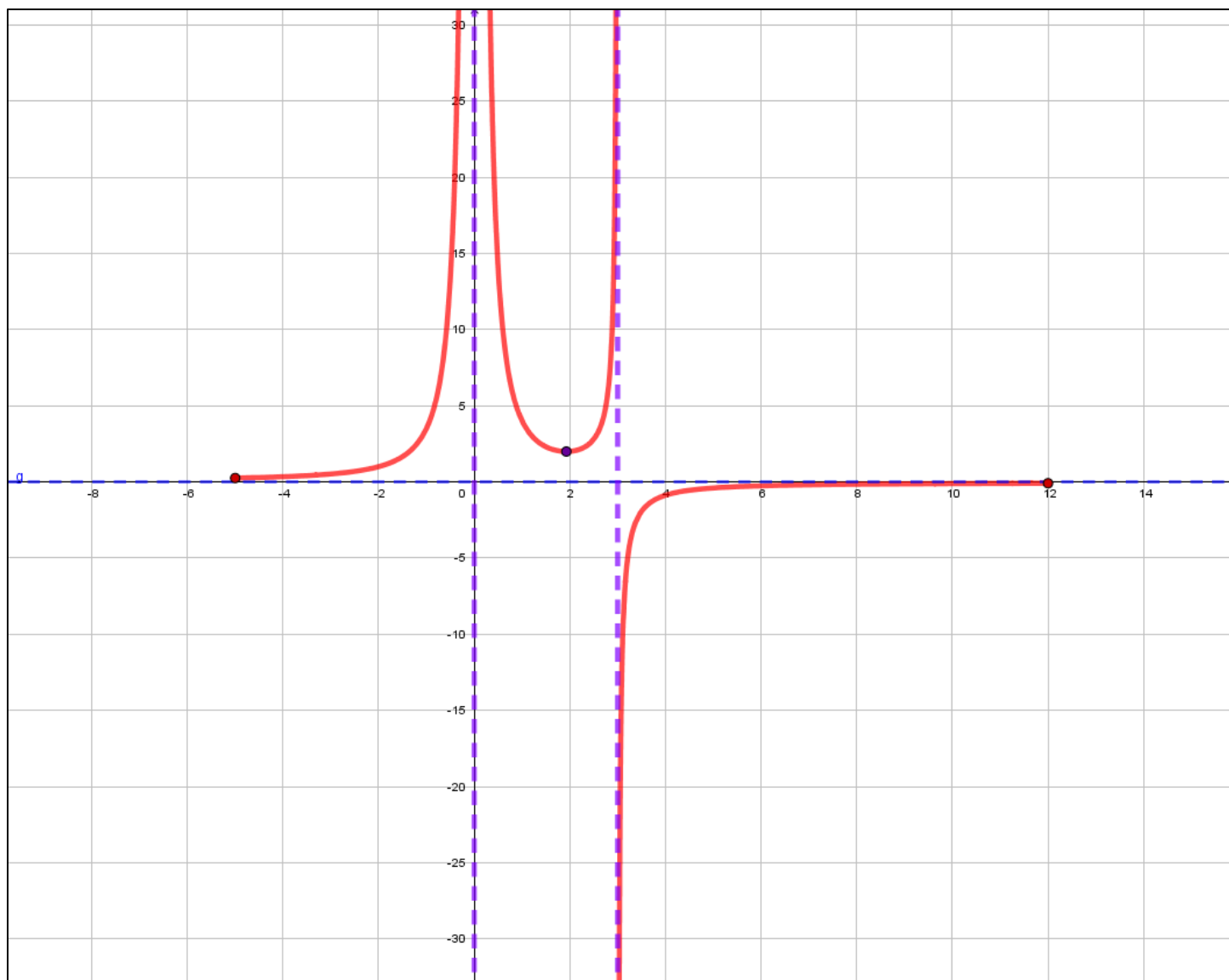
-∞ 0 1.92 3 ∞

$$\therefore f'(x) > 0, x \in (-\infty, 0) \cup [1.92, \infty) \mid x \neq 3$$

$$f'(x) < 0, x \in (0, 1.92)$$

$f(x)$ creciente, $x \in (-\infty, 0) \cup [1.92, \infty) \mid x \neq 3$

$f(x)$ decreciente, $x \in (0, 1.92]$



$$\int_{-\infty}^5 \left| \frac{x^2 - 3x + 10}{(3-x)x^2} \right| dx = \dots$$

$$|a| = \begin{cases} a, & a > 0 \\ -a, & a < 0 \end{cases}$$

Puntos críticos:

$$x \rightarrow -\infty, x=0, x=3$$

Intervalos

$$(-\infty, -1) \cup [-1, 0) \cup (0, 1) \cup [1, 3) \cup (3, 5]$$

$f(x) < 0$

$f(x) > 0$

$$\dots = \lim_{a \rightarrow -\infty} \int_a^{-1} \frac{x^2 - 3x + 10}{3x^2 - x^3} dx + \lim_{b \rightarrow 0^-} \int_{-1}^b \frac{x^2 - 3x + 10}{3x^2 - x^3} dx + \lim_{c \rightarrow 0^+} \int_c^1 \frac{x^2 - 3x + 10}{3x^2 - x^3} dx + \dots$$

$$\dots + \lim_{d \rightarrow 3^-} \int_1^d \frac{x^2 - 3x + 10}{3x^2 - x^3} dx - \lim_{t \rightarrow 3^+} \int_t^5 \frac{x^2 - 3x + 10}{3x^2 - x^3} dx$$

$$\int \frac{x^2 - 3x + 10}{3x^2 - x^3} dx = \int \frac{x \cancel{(x-3)}}{-x^2(x-3)} dx + \int \frac{10}{x^2(3-x)} dx = - \int \frac{dx}{x} + \int \frac{-10 dx}{x^2(x-3)} = \dots$$

$$\dots = -\ln|x| + A \int \frac{dx}{x} + B \int \frac{dx}{x^2} + D \int \frac{dx}{x-3} = \dots$$

$$\dots = -\ln|x| + A \ln|x| - \frac{B}{x} + D \ln|x-3| = \dots$$

$$\dots = (A-1) \ln|x| - \frac{B}{x} + D \ln|x-3| + C = \dots$$

$$\dots = \left(\frac{10}{9} - 1\right) \ln|x| - \frac{10/3}{x} + \left(-\frac{10}{9}\right) \ln|x-3| + C$$

$$\frac{-10}{x^2(x-3)} = \frac{A}{x} + \frac{B}{x^2} + \frac{C}{x-3}$$

$$-10 = Ax(x-3) + B(x-3) + Cx^2$$

$$x=0 \quad | \quad x=3 \quad | \quad x=4$$

$$-10 = B(-3) \quad | \quad -10 = C(3)^2 \quad | \quad -10 = 4A + B + 16C$$

$$\boxed{B = \frac{10}{3}}$$

$$\boxed{C = -\frac{10}{9}}$$

$$-10 - \frac{10}{3} + \frac{160}{9} = 4A$$

$$\boxed{A = \frac{10}{9}}$$

$$\int \frac{x^2 - 3x + 10}{(3-x)x^2} dx = \frac{1}{9} \ln|x| - \frac{10}{3x} - \frac{10}{9} \ln|x-3| + C$$

Elaborando la primer integral: [1]

$$\lim_{a \rightarrow -\infty} \int_a^{-1} \frac{x^2 - 3x + 10}{(3-x)x^2} dx = \left[\frac{1}{9} \ln|x| - \frac{10}{9} \ln|x-3| - \frac{10}{3x} \right]_a^{-1} = \dots$$

$$\dots = \left[\frac{1}{9} \ln|-1| - \frac{10}{9} \ln|-1-3| - \frac{10}{3(-1)} \right] - \lim_{a \rightarrow -\infty} \left[\frac{1}{9} \ln|a| - \frac{10}{9} \ln|a-3| - \frac{10}{3a} \right] = \dots$$

$$\dots = -\frac{10}{9} \ln(4) + \frac{10}{3} - \lim_{a \rightarrow -\infty} \frac{1}{9} \ln|a| + \lim_{a \rightarrow -\infty} \frac{1}{9} \ln(a-3)^{10} + \lim_{a \rightarrow -\infty} \frac{10}{3a}$$

$$\dots = \frac{10}{3} - \frac{10}{9} \ln(4) + \frac{1}{9} \ln \left(\lim_{a \rightarrow -\infty} \frac{(a-3)^{10}}{a} \right) = \frac{10}{3} - \frac{10}{9} \ln(4) + \frac{1}{9} \ln(\infty) = \infty$$

DIVERGE!

∴ La integral completa
diverge.

Operación de cada integral por separado.
Realizada en Scientific Notebook 5.5

$$\lim_{a \rightarrow -\infty} \int_a^{-1} \frac{x^2-3x+10}{(3-x)x^2} dx = \infty$$

$$\lim_{b \rightarrow 0^-} \int_{-1}^b \frac{x^2-3x+10}{(3-x)x^2} dx = \infty$$

$$\lim_{c \rightarrow 0^+} \int_c^1 \frac{x^2-3x+10}{(3-x)x^2} dx = \infty$$

$$\lim_{d \rightarrow 3^-} \int_1^d \frac{x^2-3x+10}{(3-x)x^2} dx = \infty$$

$$-\lim_{t \rightarrow 3^+} \int_t^5 \frac{x^2-3x+10}{(3-x)x^2} dx = \infty$$

Todas las integrales divergen.

Comentario.

En la gráfica de la función, es visible que el área bajo la curva tiende a infinito positivo, de hecho, con mayor razón aplicándole el valor absoluto. La integral de una razón de polinomios es convergente cuando el resultado de restar el grado del numerador del grado del denominador es estrictamente mayor que 1. En este caso la resta da como resultado 1. El denominador no crece lo suficientemente rápido para que la integral converja. Se llega al mismo resultado con procedimiento a mano y en la computadora.

Problema 3

- a. Para $\int_1^2 x\sqrt{x^2+1} dx$ encuentre un valor aproximado de la misma, con 4 cifras decimales, usando La regla del punto medio con $n=16$

Problema 3

a. Evaluar $\int_1^2 x\sqrt{x^2+1} dx$ usando punto medio $n=16$

$$\Delta x = \frac{b-a}{n} = \frac{2-1}{16} = \frac{1}{16}$$
$$x_0 = a = 1$$
$$x_1 = 1 + \frac{1}{16} = 1.0625$$

$C_1 = \frac{1 + 1.0625}{2} = 1.03125$	$C_{10} = C_9 + \Delta x = 1.59375$
$C_2 = 1.03125 + \frac{1}{16} = 1.09375$	$C_{11} = C_{10} + \Delta x = 1.65625$
$C_3 = 1.09375 + \Delta x = 1.15625$	$C_{12} = C_{11} + \Delta x = 1.71875$
$C_4 = 1.15625 + \Delta x = 1.21875$	$C_{13} = C_{12} + \Delta x = 1.78125$
$C_5 = C_4 + \Delta x = 1.28125$	$C_{14} = C_{13} + \Delta x = 1.84375$
$C_6 = C_5 + \Delta x = 1.34375$	$C_{15} = C_{14} + \Delta x = 1.90625$
$C_7 = C_6 + \Delta x = 1.40625$	$C_{16} = C_{15} + \Delta x = 1.96875$
$C_8 = C_7 + \Delta x = 1.46875$	
$C_9 = C_8 + \Delta x = 1.53125$	

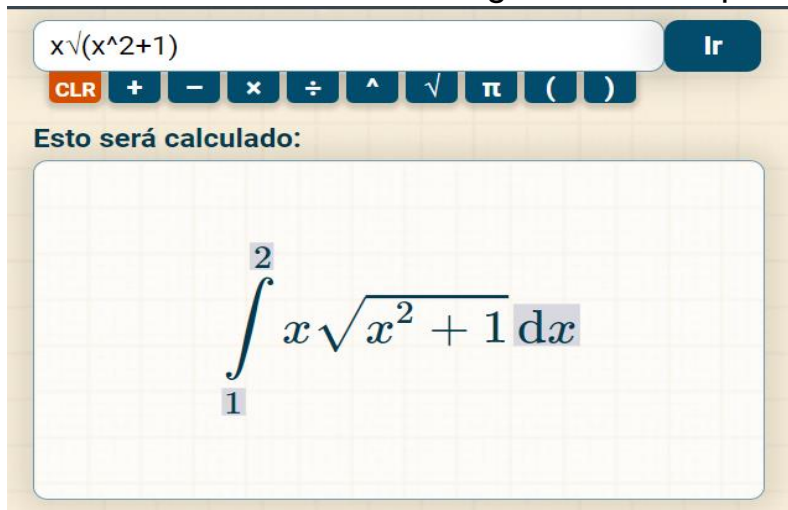
Aproximar

$$\int_1^2 x \sqrt{x^2+1} = \left(\frac{1}{16} \right) \left[f(1.03125) + f(1.09375) + f(1.15625) + \right. \\ f(1.21875) + f(1.28125) + f(1.34375) + f(1.40625) + f(1.46875) + \\ f(1.53125) + f(1.59375) + f(1.65625) + f(1.71875) + f(1.78125) + \\ \left. f(1.84375) + f(1.90625) + f(1.96875) \right]$$

R:

$$\int_1^2 x \sqrt{x^2+1} = 2.78312 \approx 2.7831$$

- I. Evalúe $\int_1^2 x\sqrt{x^2+1} dx$ con ayuda de un sistema computacional de manera directa evalúe la integral en la computadora.



- II. Comente acerca de cualquier discrepancia (haga una comparación entre los resultados de los dos incisos anteriores).

Como se puede observar evaluando la integral de manera aproximada con el método del punto medio, con $n=16$, el área bajo la curva es de:

$$\int_1^2 x\sqrt{x^2+1} \approx 2.7837$$

Evaluando de manera directa el área bajo la curva es de:

$$\int_1^2 x\sqrt{x^2+1} = 2.783970920917586$$

Como se puede observar los valores evaluados por el método del punto medio se acerca al valor "real" de la integral, coincide en la parte entera y en la parte decimal es igual hasta la parte de las milésimas. Esto se debe a que cuando se evaluó la integral de manera aproximada se usó $n=16$, que al calcular la diferencial es un valor muy pequeño, y por tanto nos da un valor más exacto.

- b. Para $\int_1^3 \frac{1}{\sqrt{x}} dx$ encuentre un valor aproximado de la misma, con 4 cifras decimales, usando La regla del punto medio con $n=18$

b. Evaluar $\int_1^3 \frac{1}{\sqrt{x}} dx$ usando la regla del punto medio
 $n=18$

$$\Delta x = \frac{b-a}{n} = \frac{3-1}{18} = \frac{2}{18} = \frac{1}{9}$$

$$x_0 = a = 1$$

$$x_1 = 1 + \frac{1}{9} = \frac{10}{9}$$

$$C_1 = 1 + \frac{\frac{10}{9}}{2} = \frac{19}{18}$$

$$C_2 = C_1 + \Delta x = \frac{7}{6}$$

$$C_3 = C_2 + \Delta x = \frac{23}{18}$$

$$C_4 = C_3 + \Delta x = \frac{25}{18}$$

$$C_5 = C_4 + \Delta x = \frac{3}{2}$$

$$C_6 = C_5 + \Delta x = \frac{29}{18}$$

$$C_7 = C_6 + \Delta x = \frac{31}{18}$$

$$C_8 = C_7 + \Delta x = \frac{11}{6}$$

$$C_9 = C_8 + \Delta x = \frac{35}{18}$$

$$C_{10} = C_9 + \Delta x = \frac{37}{18}$$

$$C_{11} = C_{10} + \Delta x = \frac{13}{6}$$

$$C_{12} = C_{11} + \Delta x = \frac{41}{18}$$

$$C_{13} = C_{12} + \Delta x = \frac{43}{18}$$

$$C_{14} = C_{13} + \Delta x = \frac{5}{2}$$

$$C_{15} = C_{14} + \Delta x = \frac{47}{18}$$

$$C_{16} = C_{15} + \Delta x = \frac{49}{18}$$

$$C_{17} = C_{16} + \Delta x = \frac{17}{6}$$

$$C_{18} = C_{17} + \Delta x = \frac{35}{18}$$

Aproximar

$$\int_1^3 \frac{1}{\sqrt{x}} dx = \left(\frac{1}{6}\right) \left[f\left(\frac{19}{18}\right) + f\left(\frac{7}{6}\right) + f\left(\frac{23}{18}\right) + f\left(\frac{25}{18}\right) + f\left(\frac{5}{2}\right) \right. \\
+ f\left(\frac{29}{18}\right) + f\left(\frac{31}{18}\right) + f\left(\frac{11}{6}\right) + f\left(\frac{35}{18}\right) + f\left(\frac{37}{18}\right) + f\left(\frac{13}{6}\right) \\
+ f\left(\frac{41}{18}\right) + f\left(\frac{43}{18}\right) + f\left(\frac{5}{2}\right) + f\left(\frac{47}{18}\right) + f\left(\frac{49}{18}\right) + f\left(\frac{17}{6}\right) + \\
\left. f\left(\frac{53}{18}\right) \right]$$

$$\int_1^3 \frac{1}{\sqrt{x}} dx = \left(\frac{1}{6}\right) (18.17509) = 1.4639$$

$$\int_1^3 \frac{1}{\sqrt{x}} dx = 1.4639$$

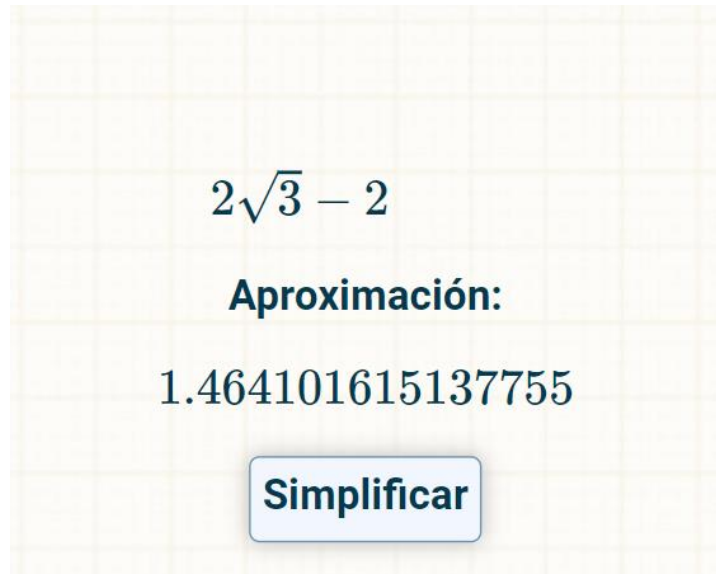
- I. Evalúe $\int_1^3 \frac{1}{\sqrt{x}} dx$ con ayuda de un sistema computacional de manera directa evalúe la integral en la computadora

1/(sqrt(x)) lr

CLR + - × ÷ ^ √ π ()

Esto será calculado:

$$\int_1^3 \frac{1}{\sqrt{x}} dx$$


$$2\sqrt{3} - 2$$

Aproximación:

$$1.464101615137755$$

Simplificar

- II. Comente acerca de cualquier discrepancia (haga una comparación entre los resultados de los dos incisos anteriores).

Como se puede observar evaluando la integral de manera aproximada con el método del punto medio, con $n=18$, el área bajo la curva es de:

$$\int_1^3 \frac{1}{\sqrt{x}} \approx 1.4639$$

Evaluando de manera directa el área bajo la curva es de:

$$\int_1^3 \frac{1}{\sqrt{x}} = \mathbf{1.464101615137755}$$

Los valores de las integrales evaluadas entre ambos métodos son casi idénticos, claro está que el valor real bajo la curva más preciso es con el método de evaluación directa.

Conclusiones

- El uso de software matemáticos es muy útil, ya que existen problemas en los cuales, hacer evaluaciones a mano tienden a ser demasiados complejos.
- Las matrices se pueden resolver por diferentes métodos y pueden servir para encontrar soluciones a diferentes problemas incluyendo mensajes ocultos (mensajes encriptados).
- Las integrales definidas deben evaluarse tomando en cuenta siempre que los límites de integración estén dentro del dominio de la función a operar.
- El método de valor aproximado Simpson siempre usa un número par de diferenciales bajo la curva y se calcula utilizando parábolas que pasan por 3 puntos para la aproximación de sus valores.

Bibliografía

- Calculo Trascendentes tempranas. James Stewart Cengage. Octava Edición
- Software Wolfram Mathematica 12
- Software Scientific Notebook 5.5
- Castillo Miguel. Instructivo para el uso de los Programas Scientific Notebook, Matemática y Mathcad
- Cálculo Trascendentes tempranas. James Stewart. Cengage. Octava edición
- Álgebra Lineal una introducción moderna. David Poole. CENGAGE Learning, segunda edición.
- Cálculo Trascendentes tempranas. Dennis G. Zill. McGraw Hill. Cuarta Edición e.
- Cálculo De una variable Sexta edición. James Stewart. CENGAGE Learning, séptima edición
- https://es.wikipedia.org/wiki/Integral_impropia
- www.integral-calculator.com