



# MATHEMATICAL REASONING

## Chapter 14

**3rd**  
SECONDARY

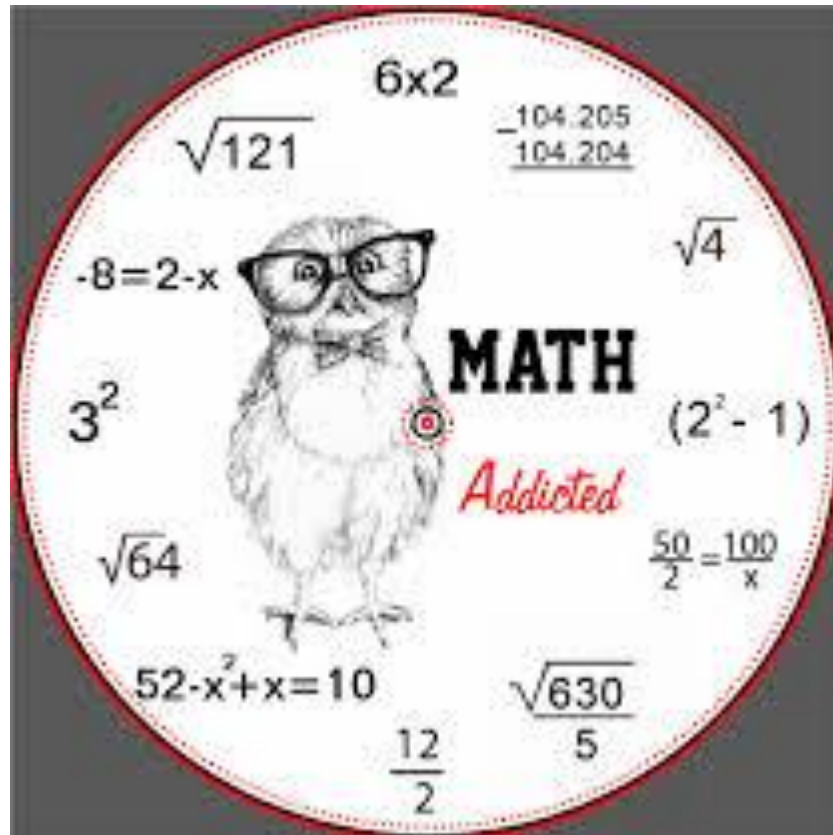
### LEYES DE COMPOSICIÓN



 **SACO OLIVEROS**

# HELICO MOTIVATING

## RELOJES MATEMÁTICOS





# HELICO THEORY

## ¿QUÉ ES UNA LEY DE COMPOSICIÓN INTERNA



Es una operación matemática definida en un determinado conjunto. También se le puede llamar operación binaria, y puede tener una presentación algebraica o una presentación tabular.

$$a * b = a + b - 12$$

Columna  
de  
entrada

Fila de entrada

*	1	2	3	4
1	4	6	8	10
2	8	10	12	14
3	12	14	16	18
4	16	18	20	22

Cuerpo o matriz de resultados



## HELICO THEORY

### PROPIEDADES

CUMPLE LAS PROPIEDADES:

- CLAUSURA
- CONMUTATIVA
- ELEMENTO NEUTRO
- ELEMENTO INVERSO



## HELICO THEORY

### PROPIEDAD CLAUSURATIVA

Se refiere a que todos los elementos, tanto los de partida como los resultados, sean elementos de un mismo conjunto dado.

Ejemplo:

$$\text{Sea: } A = \{1; 2; 3; 4\}$$

*	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	3	4	1
3	3	4	1	2
4	4	1	2	3

#### OBSERVACIÓN

SE OBSERVA QUE TODOS  
LOS ELEMENTOS DE LA  
TABLA PERTENECEN AL  
CONJUNTO A



## HELICO THEORY

## PROPIEDAD CONMUTATIVA

Una operación será conmutativa si se cumple que:

$$a * b = b * a$$

En una tabla:

*	1	3	5	7
1	1	3	5	7
3	3	5	7	1
5	5	7	1	3
7	7	1	3	5

## OBSERVACIÓN

DESPUÉS DE VERIFICAR QUE LA FILA Y COLUMNA DE ENTRADA ESTEN EN EL MISMO ORDEN SI SE DA LA DISTRIBUCIÓN SIMÉTRICA RESPECTO A LA DIAGONAL PRINCIPAL ESTA ES CONMUTATIVA

Por lo tanto, es:  
**conmutativa**

# HELICO THEORY

## PROPIEDAD DEL ELEMENTO NEUTRO (e)

En una operación tabular:

*	1	2	3	4
1	3	4	1	2
2	4	1	2	3
3	1	2	3	4
4	2	3	4	1

$$e = 3$$

### OBSERVACIÓN

SI LA OPERACIÓN ES CONMUTATIVA  
DEBE TENER ELEMENTO NEUTRO.





## HELICO THEORY

PROPIEDAD DEL ELEMENTO INVERSO ( $a^{-1}$ )

$$a \Delta a^{-1} = e$$

$$a^{-1} \Delta a = e$$

En una operación tabular:

$\Delta$	1	2	3	4
1	3	4	1	2
2	4	1	2	3
3	1	2	3	4
4	2	3	4	1

$$e = 3$$

Halle el valor de  $4^{-1}$

$$a \Delta a^{-1} = e$$

$$4 \Delta 4^{-1} = 3$$

$$4^{-1} = 2$$





# RESOLUCIÓN DE LA PRÁCTICA



## PROBLEMA 1

Se define en  $A = \{1; 3; 5; 7\}$ ,  
la operación:

@	1	3	5	7
1	5	7	1	3
3	7	1	3	5
5	1	3	5	7
7	3	5	7	1

## Determine:

$$[(1 @ 1) @ (7 @ 5)] @ (3 @ 1)$$

**Resolución:**

## De acuerdo a la tabla:

Diagram illustrating the step-by-step construction of the expression  $[(1 @ 1) @ (7 @ 5)] @ (3 @ 1)$  from its components. The components are 1, 5, 7, 1, 3, and 7. The expression is built by first combining 1 and 5 into  $(1 @ 5)$ , then 7 and 1 into  $(7 @ 1)$ , then combining these into  $((1 @ 5) @ (7 @ 1))$ , then combining 3 and 7 into  $(3 @ 7)$ , and finally combining the two main parts into  $((1 @ 5) @ (7 @ 1)) @ (3 @ 7)$ . The final expression is simplified to  $(1 @ 5) @ (7 @ 1) @ (3 @ 7)$ .

## Respuesta:

# 1



## PROBLEMA 2

Se define en  $A = \{2; 4; 6; 8\}$  la operación:

#	2	4	6	8
2	4	6	8	2
4	6	8	2	4
6	8	2	4	6
8	2	4	6	8

Determine:

$$\frac{(6\#4)^3 + (8\#6)^2}{(4\#8)}$$

Resolución:

$$\Rightarrow \frac{(6\#4)^3 + (8\#6)^2}{(4\#8)}$$

$$\Rightarrow \frac{(2)^3 + (6)^2}{(4)}$$

$$\Rightarrow \frac{8+36}{(4)} = \frac{44}{4} = 11$$

Respuesta: **11**



### PROBLEMA 3

En una práctica calificada que está dando Rubén encontró el siguiente problema:

Se define en  $A = \{2; 4; 6; 8; 10\}$ , la operación:

$\Delta$	2	4	6	8	10
2	8	10	2	4	6
4	10	2	4	6	8
6	2	4	6	8	10
8	4	6	8	10	2
10	6	8	10	2	4

Halle el elemento neutro:

### Resolución:

**Examinamos la tabla:**

$\Delta$	2	4	6	8	10
2	8	10	2	4	6
4	10	2	4	6	8
6	2	4	6	8	10
8	4	6	8	10	2
10	6	8	10	2	4

**Elemento neutro es: 6**

**Existe  
simetría**

**Respuesta:**

**6**



## PROBLEMA 4

María Isabel está resolviendo su tarea semanal y tiene dificultad en el siguiente problema, se define en el conjunto  $A = \{1; 2; 3; 4; 5; 6\}$ , la operación  $\Delta$  según la tabla:

$\Delta$	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	1
2	3	4	5	6	1	2
3	4	5	6	1	2	3
4	5	6	1	2	3	4
5	6	1	2	3	4	5
6	1	2	3	4	5	6

Diga si la operación  $\Delta$  es conmutativa

## Resolución:

**Examinamos la tabla:**

$\Delta$	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	1
2	3	4	5	6	1	2
3	4	5	6	1	2	3
4	5	6	1	2	3	4
5	6	1	2	3	4	5
6	1	2	3	4	5	6

*Existe simetría*

**Respuesta:** **Si**

## HELICO | PRACTICE

### PROBLEMA 5

Rosa está estudiando su libro de Matemática I, pues mañana tiene una pequeña práctica. Al estar repasando, encuentra el siguiente problema: Se define en  $A=\{1; 2; 3; 4; 5\}$  la operación binaria  $*$  según la tabla

$*$	1	2	3	4	5
2	3	4	5	1	2
5	1	2	3	4	5
4	5	1	2	3	4
3	4	5	1	2	3
1	2	3	4	5	1

Diga si la operación matemática  $*$  es cerrada o cumple la propiedad de clausura, conmutativa y asociativa. Si Rosa luego de algún tiempo pudo contestar correctamente el problema, ¿podría usted decir que respuesta encontró Rosa?



### Resolución:

- a. Es cerrada o clausurativa. ( V )
- b. Es Conmutativa. ( V )

$*$	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	1
2	3	4	5	1	2
3	4	5	1	2	3
4	5	1	2	3	4
5	1	2	3	4	5

Existe simetría

- c. Es Asociativa. ( V )

Respuesta: **V, V, V**

## PROBLEMA 6

Manuel es el profesor de Razonamiento Matemático y desea proponer el siguiente problema en su clase de pasado mañana: Se define en el conjunto  $A=\{1; 3; 5; 7; 9\}$  la operación binaria ♥ según la tabla

♥	1	3	5	7	9
5	5	7	9	1	3
3	3	5	7	9	1
7	7	9	1	3	5
1	1	3	5	7	9
9	9	1	3	5	7

¿Se podría afirmar que la operación ♥ tiene elemento neutro? y ¿cuál es el valor de  $3^{-1}$ ;  $7^{-1}$  y  $1^{-1}$ ?

Nota:  $a^{-1}$  = elemento inverso de a.



### Resolución:

Reordenando la tabla:

♥	1	3	5	7	9
5	5	7	9	1	3
3	3	5	7	9	1
7	7	9	1	3	5
1	1	3	5	7	9
9	9	1	3	5	7

$$e = 1$$

RECORDEMOS:

$$a \Delta a^{-1} = e$$

$$3 \Delta 3^{-1} = 1 \longrightarrow 3^{-1} = 9$$

$$7 \Delta 7^{-1} = 1 \longrightarrow 7^{-1} = 5$$

$$1 \Delta 1^{-1} = 1 \longrightarrow 1^{-1} = 1$$

**Respuesta:** ***Si, 9, 5, 1***

## PROBLEMA 7

Con los elementos del conjunto  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  se define la operación  $\Delta$

$\Delta$	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	3	4	5	1
3	3	4	5	1	2
4	4	5	1	2	3
5	5	1	2	3	4

- I. La operación es conmutativa.
  - II. El elemento neutro es 2.
  - III. La operación es cerrada.
  - IV. La operación es asociativa.
- De las afirmaciones anteriores ¿Cuál(es) es (son) correcta(s)?

### Resolución:

I. La operación es conmutativa. **( V )**

$\Delta$	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	3	4	5	1
3	3	4	5	1	2
4	4	5	1	2	3
5	5	1	2	3	4

$e = 1$

Existe simetría

II. El elemento neutro es 2 **( F )**

III. La operación es cerrada. **( V )**

IV. La operación es asociativa. **( V )**

**Respuesta:** **V, F, V, V**