

# MATHEMATICAL REASONING

## Chapter

**5th**  
SECONDARY



 **SACO OLIVEROS**



# HELICO THEORY

## ¿QUÉ ES UNA SUCESIÓN?

Matemáticamente son ordenamientos de términos de acuerdo a una regla de formación (RF) llamada fórmula general o fórmula de recurrencia.

### EJEMPLO

2; 4; 6; 8; 10;...

$$RF = 2n . (\forall n = 1; 2; 3;.. )$$

# TIPOS DE SUCESIONES

## SUCESIÓN ARITMÉTICA

$$t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$$

$+r \quad +r \quad +r$

$$\longrightarrow t_n = r \cdot n + t_0$$

DONDE

$r$ : RAZÓN  
 $t_0$ : TÉRMINO ANTERIOR  
 $n$ : CANT. TÉRMINOS

EJEMPLO: HALLE LA RF DE LA SIGUIENTE SUCESIÓN

$$9 ; 16; 23; 30; 37; \dots$$

$7 \quad 7 \quad 7 \quad 7$

$$\longrightarrow t_n = 7n + 2$$

# TIPOS DE SUCESIONES

## SUCESIÓN GEOMÉTRICA

$$t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$$

$xq \quad xq \quad xq$

→  $t_n = t_1 \cdot q^{n-1}$

DONDE

$q$ : RAZÓN  
 $t_1$ : PRIMER TÉRMINO  
 $n$ : CANT. TÉRMINOS

EJEMPLO: HALLE LA R.F. DE LA SIGUIENTE SUCESIÓN

$$2 ; 8 ; 32 ; 128 ; \dots$$

$x4 \quad x4 \quad x4$

→  $t_n = 2 \cdot 4^{n-1}$

# TIPOS DE SUCESIONES

## SUCESIÓN POLINOMIAL DE SEGUNDO ORDEN (CUADRÁTICA)

$$\begin{array}{ccccccc}
 c = & t_0 & t_1 & t_2 & t_3 & \cdots & t_n \\
 & \text{---} & \text{---} & \text{---} & \text{---} & & \\
 a + b = & p_0 & p_1 & p_2 & p_3 & & \\
 & \text{---} & \text{---} & \text{---} & & & \\
 2a = & r & r & r & & & 
 \end{array}$$

*(Note: A red diagonal line is drawn through the diagram, indicating it is crossed out or invalid.)*

$$t_n = an^2 + bn + c$$

DONDE

$r$ : RAZÓN

$t_0$ : TÉRMINO ANTERIOR

$n$ : CANT. TÉRMINOS

ADEMÁS:

$$a = r/2$$

$$b = p_0 - a$$

$$c = t_0$$



# HELICO PRACTICE





## PROBLEMA 1

¿Qué número sigue en cada caso? \* 4; 12; 17; 51; 56;....

\* 1; 1; 2; 4; 7; 13;....

## RESOLUCIÓN

### Sucesión Alternada

4; 12; 17; 51; 56;...168

$\times 3$   $+5$   $\times 3$   $+5$   $\times 3$

### Sucesión Tribonacci

1; 1; 2; 4; 7; 13;...24

**RESPUESTA: 168,24**



## PROBLEMA 2

Halle el término de lugar 80 de la sucesión

9, 16, 23, 30, 37, ....

OBSERVACIÓN



SUCESIÓN ARIMÉTICA:

$$t_n = r \cdot n + t_0$$

## RESOLUCIÓN

Se observa:  $r = 7, t_0 = 2$

$$t_n = 7n + 2$$

$$t_{80} = 7(80) + 2$$

$$t_{80} = 562$$

**RESPUESTA:  $t_{80} = 562$**





## PROBLEMA 3

*Halle el término de lugar 20 de la sucesión*  
 $9; 15; 23; 33; \dots$

### RESOLUCIÓN

$$\begin{array}{rcl}
 c = & 5 & 9; 15; 23; 33; \dots \\
 a + b = & 4 & 6 \quad 8 \quad 10 \\
 2a = & 2 & 2 \quad 2
 \end{array}$$

*(Note: A red diagonal line is drawn through the values 5, 4, and 2 in the original image.)*

SUCESIÓN CUADRÁTICA

sabemos:

$$t_n = an^2 + bn + c$$

$$t_n = n^2 + 3n + 5$$

$$t_{20} = 20^2 + 3(20) + 5$$

$$t_{20} = 465$$

**RESPUESTA:  $t_{20} = 465$**



## PROBLEMA 4

*Halle el término de lugar 60 en:*

$$\frac{1}{2}; 1; 2; 4; 8; 16; \dots$$

$\times 2 \quad \times 2 \quad \times 2 \quad \times 2 \quad \times 2$

OBSERVACIÓN

SUCESIÓN  
GEOMÉTRICA:

$$t_n = t_1 \cdot q^{n-1}$$

## RESOLUCIÓN

Se observa:  $t_1 = \frac{1}{2}$ ,  $q = 2$ ,  $n = 60$



$$t_n = t_1 \cdot q^{n-1}$$

$$t_{60} = \frac{1}{2} (2^{59})$$

**RESPUESTA:**  $t_{60} = 2^{58}$



## PROBLEMA 5

*La siguiente sucesión,  
¿cuántos términos tiene?*

5 ; 8 ; 11 ; 14 ; ... .. ; 302

3      3      3

**OBSERVACIÓN**

**SUCESIÓN  
ARIMÉTICA:**

$$t_n = r \cdot n + t_0$$

## RESOLUCIÓN

Se observa:  $r = 3$  ,  $t_0 = 2$



$$t_n = 3n + 2$$

$$302 = 3n + 2$$

$$300 = 3n$$

**RESPUESTA:  $n = 60$  términos**



## PROBLEMA 6

*Indique el número de términos de la sucesión*

4; 6; 10; 16; ... ..; 1564

## RESOLUCIÓN

$c = 4$  ; 4 ; 6 ; 10 ; 16 ; ... ; 1564  
 $a + b = 0$     2    4    6  
 $2a = 2$     2  
                     2  
 SUCESIÓN CUADRÁTICA

sabemos:

$$t_n = an^2 + bn + c$$

$$t_n = n^2 - n + 4$$

$$1564 = n^2 - n + 4$$

$$0 = n^2 - n - 1560$$

$$n = 40 \vee n = -39$$

**RESPUESTA: 40 términos**



## PROBLEMA 7

*Coco propuso un reto a sus amigos, crear patrones literales para poder descubrirlo. Los amigos aceptaron y escribieron los siguientes patrones :*

- $B; D; G; L; R; \dots$
- $B; C; E; H; M; T; \dots$
- $D; T; C; Q; D; \dots$
- $N; O; S; A; J; \dots$
- $S; E; N; O; R; T; A; \dots$

¿Podría usted completar las listas propuestas por los amigos de Coco?



# RESOLUCIÓN

I.        *B; D; G; L; R; ...*

NÚMEROS  
PRIMOS:

2, 4, 7, 12, 19, 30

+2 +3 +5 +7 +11

II.        *B; C; E; H; M; T; ....*

Sucesión  
Fibonacci

2; 3; 5; 8; 13; 21; 34...

| ABECEDARIO NUMÉRICO |        |        |        |
|---------------------|--------|--------|--------|
| A = 1               | H = 8  | Ñ = 15 | U = 22 |
| B = 2               | I = 9  | O = 16 | V = 23 |
| C = 3               | J = 10 | P = 17 | W = 24 |
| D = 4               | K = 11 | Q = 18 | X = 25 |
| E = 5               | L = 12 | R = 19 | Y = 26 |
| F = 6               | M = 13 | S = 20 | Z = 27 |
| G = 7               | N = 14 | T = 21 |        |

I. RPT. 30

II. RPT. 34



# RESOLUCIÓN

## S. LITERAL:

III. D ; T ; C ; Q ; D ; ... **D**

O  
C  
E

R  
E  
C  
E

A  
T  
O  
R  
C  
E

U  
I  
N  
C  
E

I  
E  
C  
I  
S  
É  
I  
S

I  
E  
C  
I  
S  
I  
E  
T  
E

III. RPT. D

## S. LITERAL:

IV. N ; O ; S ; A ; J ; ... **J**

O  
V  
I  
E  
M  
B  
R  
E

C  
T  
U  
B  
R  
E

E  
P  
T  
I  
E  
M  
B  
R  
E

G  
O  
S  
T  
O

U  
L  
I  
O

U  
N  
I  
O

IV. RPT. J

V. S ; E ; N ; O ; R ; T ; A ; ... **P**

V. RPT. P



## PROBLEMA 8

*Indique el número de términos de la sucesión*

2; 7; 14; 23; 34; ... 959

### RESOLUCIÓN

$c = -1$   
 $a + b = 3$   
 $2a = 2$

2 ; 7 ; 14 ; 23 ; ... 959

5 7 9

2 2

2

SUCESIÓN CUADRÁTICA

sabemos:

$$t_n = an^2 + bn + c$$

$$t_n = n^2 + 2n - 1$$

$$959 = n^2 + 2n - 1$$

$$0 = n^2 + 2n - 960$$

$$n = 30 \vee n = -32$$

**RESPUESTA: 30 términos**





# HELICO WORKSHOP





## PROBLEMA 5

*Dada la sucesion,  
¿ Cuantos terminos tiene?*

3; 8; 13; 18; ... ..; 998

5      5      5

SUCESIÓN  
ARIMÉTICA:

$$t_n = r \cdot n + t_0$$

## RESOLUCIÓN

Se observa:  $r = 5, t_0 = -2$



$$t_n = 5n - 2$$

$$998 = 5n - 2$$

$$1000 = 5n$$

RESPUESTA:  $n=200$  terminos



## PROBLEMA 6

Heraldo lee las páginas de la novela “*El paraíso del diablo*” de la siguiente manera: el primer día lee 5, el segundo día lee 8, el tercer día lee 12, el cuarto día lee 17 y así sucesivamente. Hasta cierto día en que el número de páginas leídas es 20 más que las leídas el vigésimo día. Heraldo leía de esta manera pues es un aficionado a las matemáticas y así determinó el número de páginas del libro que leía sin ver la última página; si esto lo logró el primer día, ¿cuántas páginas tenía el libro sabiendo que en total tardó 25 días en leer el libro?

## RESOLUCIÓN



## PROBLEMA 7

Resuelva los siguientes patrones secuenciales:

- P; T; Y; E;...
- B; C; G; O;...
- M; V; T; M;...
- D; V; T; C; C;...
- N; O; Z; A; R; O; **C**



| ABECEDARIO NUMÉRICO |        |        |        |
|---------------------|--------|--------|--------|
| A = 1               | H = 8  | Ñ = 15 | U = 22 |
| B = 2               | I = 9  | O = 16 | V = 23 |
| C = 3               | J = 10 | P = 17 | W = 24 |
| D = 4               | K = 11 | Q = 18 | X = 25 |
| E = 5               | L = 12 | R = 19 | Y = 26 |
| F = 6               | M = 13 | S = 20 | Z = 27 |
| G = 7               | N = 14 | T = 21 |        |



# RESOLUCIÓN

I.  $P; T; Y; E; \dots$

LUGARES:  $P, T, Y, E, L$   
 $+4 \quad +5 \quad +6 \quad +7$

II.  $B; C; G; O; \dots$

NUMEROS  
AL CUADRADO:  $2; 3; 7; 16; 32; \dots$   
 $+1 \quad +4 \quad +9 \quad +16$

| ABECEDARIO NUMÉRICO |        |        |        |
|---------------------|--------|--------|--------|
| A = 1               | H = 8  | Ñ = 15 | U = 22 |
| B = 2               | I = 9  | O = 16 | V = 23 |
| C = 3               | J = 10 | P = 17 | W = 24 |
| D = 4               | K = 11 | Q = 18 | X = 25 |
| E = 5               | L = 12 | R = 19 | Y = 26 |
| F = 6               | M = 13 | S = 20 | Z = 27 |
| G = 7               | N = 14 | T = 21 |        |

RPTA: L

RPTA: 32



# RESOLUCIÓN

## PLANETAS:

III. M ; V ; T ; M ; J ...

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| E | E | I | A | U |
| R | N | E | R | P |
| C | U | R | T | I |
| U | S | R | E | T |
| R |   | A |   | E |
| I |   |   |   | R |
| O |   |   |   |   |

RPTA: J

## MÚLTIPLOS DE 10:

IV. D ; V ; T ; C ; C ; S ...

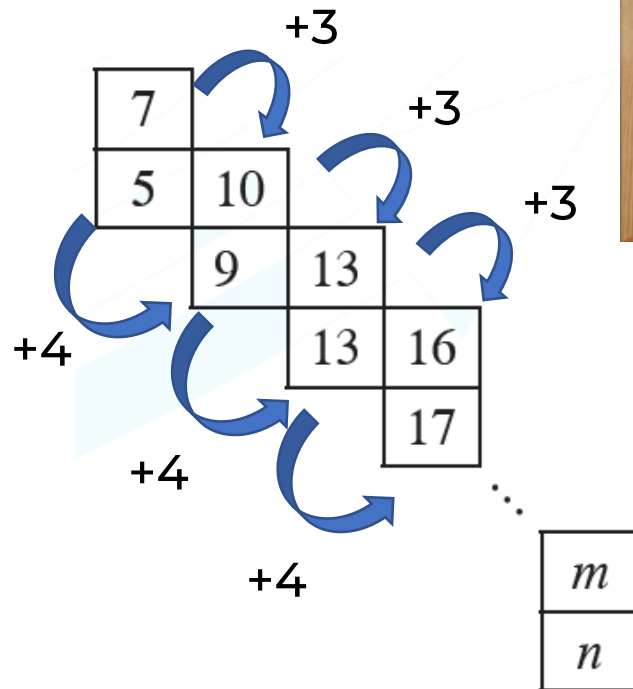
|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| I | E | R | U | I | E |
| E | I | E | A | N | S |
| Z | N | N | R | C | E |
|   | T | T | E | U | N |
|   | E | A | N | E | T |
|   |   |   | A | N | A |
|   |   |   |   | A |   |

RPTA: S



## PROBLEMA 8

Estos números están dispuestos siguiendo una lógica, no sabemos cuántos son en total, solo sabemos que  $m + n = 355$ . Tal vez usted pueda decirnos cuántos son.



SUCESIÓN  
ARIMÉTICA:

$$t_n = r \cdot n + t_0$$

$$N + M = 355$$

$$3n + 4 + 4n + 1 = 355$$

$$7n + 5 = 355$$

$$7n = 350$$

$$n = 50$$

## RESOLUCIÓN

Se observa:  $r = 3, t_0 = 4$



$$t_n = 3n + 4$$

$$M = 3n + 4$$

Se observa:  $r = 4, t_0 = 1$



$$t_n = 4n + 1$$

$$N = 4n + 1$$

RESPUESTA: 100 términos



**MUCHAS  
GRACIAS**

