

PROGRESIONES

RESEÑA HISTORICA

El matemático Ruso YAKOV PERELMAN en su reconocido y excelente libro de matemáticas recreativa, afirma que la progresión más antigua no es como se cree que la de la recompensa del inventor del ajedrez, sino la descrita en los papiros de la región egipcia de Rend: "Entre cinco personas se repartieron cien medidas de trigo, de tal manera que la segunda recibió más que la primera tanto como le correspondió a la tercera más que a la segunda , a la cuarta más que a la tercera y a la quinta más que a la cuarta. Además, las dos primeras obtuvieron siete veces menos que las 3 restantes ".

Cuánto le corresponde a cada una.

Solución: La progresión se puede escribir de la siguiente manera

$$1^{\circ} \rightarrow a$$

$$2^{\circ} \rightarrow a + x$$

$$3^{\circ} \rightarrow a + 2x$$

$$4^{\circ} \rightarrow a + 3x$$

$$5^{\circ} \rightarrow a + 4x$$

De acuerdo a las condiciones del problema, podemos establecer dos ecuaciones.

$$1. \ a + (a + x) + (a + 2x) + (a + 3x) + (a + 4x) = 100$$

$$5a + 10x = 100$$

$$a + 2x = 20 \quad (1)$$

$$2. \quad 7[a + (a + x)] = (a + 2x) + (a + 3x)(a + 4x)$$

$$14a + 7x = 3a + 9x$$

$$11a - 2x = 0 \quad (2)$$

Resolviendo (1) como (2)

$$11a - (20 - a) = 0$$

$$11a + a - 20 = 0$$

$$12a = 20$$

$$a = \frac{20}{12}$$

$$a = \frac{5}{3}$$

Reemplazando este valor en (2)

$$11a = 2x$$

$$x = \frac{11}{2}a$$

$$x = \frac{11}{2} \left(\frac{5}{3} \right)$$

$$x = \frac{55}{6}$$

Lo que correspondió a cada persona fue:

$$1^{\circ} \rightarrow a = \frac{5}{3}$$

$$2^{\circ} \rightarrow a + x = \frac{5}{3} + \frac{55}{6} = \frac{10 + 55}{6} = \frac{65}{6}$$

$$3^{\circ} \rightarrow a + 2x = \frac{5}{3} + 2 \left(\frac{55}{6} \right)$$

$$= \frac{5}{3} + \frac{55}{3} + \frac{60}{3} = 20$$

$$4^{\circ} \rightarrow a + 3x = \frac{5}{3} + 3 \frac{55}{6}$$

$$\frac{5}{3} + \frac{55}{2} = \frac{10 + 165}{6} = \frac{175}{6}$$

$$5^\circ \rightarrow a + 4x = \frac{5}{3} + 4\left(\frac{55}{6}\right) = \frac{5}{3} + \frac{110}{3}$$

$$= \frac{115}{3}$$

LA SUCESION DE GAUSS

Cuenta la historia una interesante anécdota, en la vida Gauss. Estando en clase de matemáticas con el profesor Bürtner, queriendo tomar un descanso, le puso un curioso problema.

¿Cuál es la suma de los primeros 100 números naturales?

Gauss apenas contaba con baños, le contestó rápidamente y con exactitud: 5050.

El procedimiento utilizado por Gauss, fue el siguiente:

$$1 + 2 + 3 + 4 + \dots + 98 + 99 + 100$$

$$\underline{100 + 99 \dots \quad \quad \quad 3 + 2 \quad 1}$$

$$101 + 101 + \dots \quad \quad \quad +101+101+101$$

Observó que existe 100 resultados 101, pero la suma está escrita dos veces, entonces

$$\frac{100 \times 101}{2} = 5050$$

La fórmula generalizada es

$$S = \frac{n(n + 1)}{2}$$

Primer miembro de la ecuación es una progresión geométrica cuya suma

$$S = 1 - \frac{1}{r^n}$$

$$S = 1 - \frac{1}{27}$$

$$S = 1 - \frac{1}{128}$$

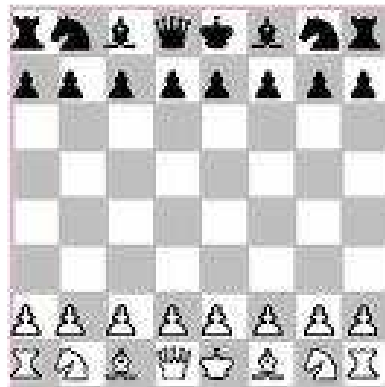
$$S = \frac{127}{128}$$

Volviendo a la ecuación

$$\frac{127}{128} = \frac{x}{x+1}$$

RECOMPENSA DEL AJEDREZ

Se relata que el inventor del ajedrez pidió como recompensa un grano de trigo por el primer cuadro de 2 tableros, dos granos por el segundo, cuatro por el tercero y así sucesivamente hasta completar los sesenta y cuatro del ajedrez



Si el rey no hubiera tenido asesores matemáticos, no habría podido cumplirle con la recompensa. En efecto, puesto que al llegar al cuadrado 20, la recompensa habría ascendido a más de un millón de granos y al llegar al cuadrado 64, la cifra de granos sería astronómica. En efecto:

$$1+2+4+8+16+\dots + 2^{63}$$

Cuál será el total de granos?

DEFINICION DE PROGRESIONES:

Una progresión es una secuencia de números, cada uno (a excepción del primero), se puede obtener del anterior mediante la aplicación de una ley.

Ejemplos: son progresiones las siguientes secuencias de números:

$$1. \{3, 5, 7, 9, 11, \dots\}$$

$$2. \{2, 4, 8, 16, 32, 64, \dots\}$$

$$3. \{2, 5, 8, 11, 14, 17, \dots\}$$

$$4. \left\{ \frac{1}{3}, \frac{1}{9}, \frac{1}{27}, \frac{1}{81}, \dots \right\}$$

Las progresiones más frecuentes en matemáticas son las aritméticas y las geométricas.

DEFINICION:

Es una secuencia de números relacionados de tal manera que cada uno, a excepción del primero se pueden obtener del anterior, sumando o restando una cantidad llamada diferencia común.

Ejemplos:

$$1) \{5, 8, 11, 14, 17, \dots\}$$

El primer término es 5 y la diferencia común es 3.

$$2) \{18, 14, 10, 6, 2, \dots\}$$

El primer término es 18 y la diferencia es -4

ULTIMO TERMINO DE UNA PROGRESION ARITMETICA (P. A.)

Por definición de progresión aritmética podemos resaltar que:

$$1^{\circ} \text{ Término: } a$$

$$2^{\circ} \text{ Término: } a + r$$

$$3^{\circ} \text{ Término: } (a + r) + r = a + 2r$$

$$4^{\circ} \text{ Término: } (a + 2r) + r : a + 3r$$

..

..

..

$$an : \text{Último término: } a + (n - 1)r$$

Por tanto el último o n-ésimo término de una progresión aritmética viene dado por la última fórmula:

$an = a + (n - 1)r$

Donde a : el primer término

an : Último término

n : El número de términos

r : Diferencia común o razón

S : Suma de todos los términos

HALLAR EL TERMINO QUE OCUPA LAS POSICION K DE UNA PROGRESION ARITMETICA

Para calcular el término que ocupa la posición K de una P.A., se emplea la fórmula.

$$a_k = a + (n_k - 1)(r)$$

Ejemplos

1. Hallar el octavo término de la P.A, $a_n = \{3, 7, 11, \dots\}$

$$\text{s// } n_k = 8$$

$$a = 3$$

$$r : a_{n+1} - a_n = 7 - 3 = 4$$

$$a_8 = ?$$

$$a_k = a + (n_k - 1)(r)$$

$$a_8 = 3 + (8 - 1)(4)$$

$$a_8 = 3 + (7)(4)$$

$$a_8 = 31$$

2. Hallar el noveno término de la P.A : $b_n = \{-7, -3, 1, \dots\}$

$$\text{s// } n_k = 9$$

$$a = -7$$

$$r : a_{n+1} - a_n = 1 - (-3) = 1 + 3 = 4$$

$$a_9 = ?$$

$$a_k = a + (n_k - 1)(r)$$

$$a_9 = -7 + (9 - 1)(4)$$

$$= -7 + (8)(4)$$

$$= -7 + 32$$

$$= 25$$

3. Hallar el sexto de la P.A : $a_n = \left\{ \frac{3}{4}, \frac{17}{12}, \frac{25}{12}, \dots \right\}$

$$n_k = 6$$

$$a = \frac{3}{4}$$

$$r : a_{n+1} - a_n = \frac{25}{12} - \frac{17}{12} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$$

$$a_6 = ?$$

$$a_6 = a_o + (n_{k-1})(r)$$

$$a_6 = \frac{3}{4} + (6-1)\left(\frac{2}{3}\right)$$

$$a_6 = \frac{3}{4} + (5)\left(\frac{2}{3}\right)$$

$$a_6 = \frac{2}{4} + \frac{10}{3}$$

$$a_6 = \frac{49}{12}$$

Ejercicio 286 (del Algebra Baldor)

Hallar el

1. Noveno término de P.A. : $\{7, 10, 13, \dots\}$

S//

$$n_k = 9$$

$$a = 7$$

$$r : a_{n+1} - a_n = 13 - 10 = 3$$

$$a_9 = ?$$

$$a_k = a_o + (n_{k-1})(r)$$

$$\begin{aligned}
 a_9 &= 7 + (9-1)(3) \\
 &= 7 + (8)(3) \\
 &= 31
 \end{aligned}$$

2. Doceavo término de la P.A.: $\{5, 10, 15, \dots\}$

$$\begin{aligned}
 S// \quad n_k &= 12 \\
 a_o &= 5 \\
 r : a_{n+1} - a_n &= 15 - 10 = 5 \\
 a_{12} &= ? \\
 a_k &= a_o + (n_k - 1)(r) \\
 a_{12} &= 5 + (12-1)(5) \\
 &= 5 + (11)(5) \\
 &= 5 + 55 \\
 &= 60
 \end{aligned}$$

3. 48º término de la P.A.: $\{9, 12, 15, \dots\}$

$$\begin{aligned}
 S// \quad n_k &= 48 \\
 a_o &= 9 \\
 r : a_{n+1} - a_n &= 15 - 12 = 3 \\
 a_k &= a_o + (n_k - 1)(r) \\
 a_{48} &= 9 + (48-1)(3) \\
 a_{48} &= 9 + (47)(3) \\
 &= 9 + 141 \\
 &= 150
 \end{aligned}$$

4. 63º término de la P.A.: $\{3, 10, 17, \dots\}$

$$S// \quad n_k = 63$$

$$a_o = 3$$

$$r : a_{n+1} - a_n = 3 - 10 = 7$$

$$a_{63} = ?$$

$$a_k = a_o + (n_k - 1)(r)$$

$$\begin{aligned} a_{63} &= 3 + (63 - 1)(7) \\ a_{63} &= 3 + (62)(7) \\ &= 3 + 434 \\ &= 437 \end{aligned}$$

5. 12^o término de la P.A : {11, 6, 1, . . . }

$$\begin{aligned} \text{S// } n_k &= 12 \\ a_o &= 11 \end{aligned}$$

$$r : a_{n+1} - a_n = 6 - 11 = -5$$

$$a_{12} = ?$$

$$a_k = a_o + (n_k - 1)(r)$$

$$\begin{aligned} a_{12} &= 11 + (12 - 1)(-5) \\ &= 11 + (11)(-5) \\ &= 11 - 55 \\ &= -44 \end{aligned}$$

6. 28^o término de la P.A : {19, 12, 5, . . . }

$$\begin{aligned} \text{S// } n_k &= 28 \\ a_o &= 19 \end{aligned}$$

$$r : a_{n+1} - a_n = 5 - 12 = -7$$

$$\begin{aligned}
 a_k &= a_o + (n_{k-1})(r) \\
 &= 19 + (28 - 1)(-7) \\
 &= 19 - 189 \\
 &= -170
 \end{aligned}$$

7. 13^o término de la P.A : $\{3, -1, -5, \dots\}$

$$s// \quad n_k = 13$$

$$a = 3$$

$$r : a_{n+1} - a_n$$

$$\begin{aligned}
 a_k &= a_o + (n_{k-1}) \\
 &= -5 - (-1) \\
 &= -5 + 1 \\
 &= -4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 a_k &= a_o + (n_{k-1}) \\
 &= 2 + (13 - 1)(-4) \\
 &= 2 + (12)(-4) \\
 &= 2 - 48 \\
 &= -46
 \end{aligned}$$

8. Hallar el 54^o término de la P.A, $a_n = \{8, 0, -8, \dots\}$

$$s// \quad n_k = 54$$

$$a_0 = 8$$

$$r : a_{n+1} - a_n$$

$$= -8 - 0$$

$$= -8$$

$$a_{54} = ?$$

$$a_k = a_0 + (n_k - 1)(r)$$

$$= 8 + (54 - 1)(-8)$$

$$= 8 + (53)(-8)$$

$$= 8 - 424$$

$$= -416$$

9. Hallar el 31^o término de la P. A.: $\{-7, -3, 1, \dots\}$

$$s// \quad n_k = 31$$

$$a_0 = -7$$

$$r : a_{n+1} - a_n$$

$$= 1 - (-3)$$

$$= 1 + 3$$

$$= 4$$

$$a_{31} = ?$$

$$a_k = a_0 + (n_k - 1)(r)$$

$$= -7 + (31 - 1)(4)$$

$$= -7 + (30)(4)$$

$$= -7 + 120$$

$$= 113$$

10. Hallar el 17^o término de la P.A : $\{-8, 2, 12, \dots\}$

$$s// \quad n_k = 17$$

$$a_0 = -8$$

$$r : a_{n+1} - a_n$$

$$= 12 - (-8)$$

$$= 20$$

$$= 20$$

$$a_k = a_0 + (n_k - 1)(r)$$

$$= -8 + (17 - 1)(20)$$

$$= -8 + (16)(20)$$

$$= -8 + 320$$

$$= 312$$

11. Hallar el 12^o término de la P.A : $\left\{\frac{1}{2}, \frac{3}{4}, 1, \dots\right\}$

s// $n_k = 12$

$$a_o = \frac{1}{2}$$

$$r : a_{n+1} - a_n$$

$$= \frac{3}{4} - \frac{1}{2}$$

$$= \frac{3-2}{4}$$

$$r = \frac{1}{4}$$

$$a_k = a_o + (n_k - 1)(r)$$

$$= \frac{1}{2} + (12 - 1)\left(\frac{1}{4}\right)$$

$$= \frac{1}{2} + (11)\left(\frac{1}{4}\right)$$

$$= \frac{1}{2} + \frac{11}{4}$$

$$= \frac{1+11}{4}$$

$$= 3$$

12. Hallar el 17^o término de la P. A : $\left\{\frac{2}{3}, \frac{5}{6}, 1, \dots\right\}$

s// $n_k = 17$

$$a_o = \frac{2}{3}$$

$$r : a_{n+1} - a_n$$

$$= 1 - \frac{5}{6}$$

$$= \frac{1}{6}$$

$$a_k = a_o + (n_k - 1)(r)$$

$$= \frac{2}{3} + (17 - 1)\left(\frac{1}{6}\right)$$

$$= \frac{2}{3} + (16)\left(\frac{1}{6}\right)$$

$$= \frac{2}{3} + \frac{8}{3}$$

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

$$= 3\frac{1}{3}$$

13. Hallar el 25^o término de la P.A : $\left\{\frac{3}{8}, \frac{11}{24}, \dots\right\}$

s// $n_k = 25$

$$a_o = \frac{3}{8}$$

$$r : a_{n+1} - a_n$$

$$= \frac{11}{24} - \frac{3}{8}$$

$$= \frac{11-9}{24}$$

$$= \frac{2}{24}$$

$$a_k = a_0 + (n_k - 1)(r)$$

$$= \frac{3}{8} + (25-1)\left(\frac{1}{12}\right)$$

$$= \frac{3}{8} + (24)\left(\frac{1}{12}\right)$$

$$= \frac{3}{8} + 2$$

$$= 2\frac{3}{8}$$

14. Hallar el 19^o término de la P.A : $\left\{ \frac{1}{3}, \frac{7}{8}, \dots \right\}$

s// $n_k = 19$

$$a_o = \frac{1}{3}$$

$$r : a_{n+1} - a_n$$

$$= \frac{7}{8} - \frac{1}{3}$$

$$= \frac{21 - 8}{24}$$

$$= \frac{13}{24}$$

$$a_k = a_o + (n_k - 1)(r)$$

$$= \frac{1}{3} + (19 - 1)\left(\frac{13}{24}\right)$$

$$= \frac{1}{3} + (18)\left(\frac{13}{24}\right)$$

$$= \frac{1}{3} + (3)\left(\frac{13}{4}\right)$$

$$= \frac{1}{3} + \frac{39}{4}$$

$$= \frac{4 + 117}{12}$$

$$= \frac{121}{12}$$

$$= 10 \frac{1}{12}$$

15. Hallar el 27º término de la P.A : $\left\{3\frac{1}{2}, 5\frac{1}{4}, \dots\right\}$

s// $n_k = 27$

$$a_o = 2\frac{1}{2} = \frac{7}{2}$$

$$\begin{aligned} r : a_{n+1} - a_n \\ &= 5\frac{1}{4} - 3\frac{1}{2} \\ &= \frac{21}{4} - \frac{7}{2} \\ &= \frac{21-14}{4} \\ &= \frac{7}{4} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a_k &= a_0 + (n_k - 1)(r) \\ &= \frac{7}{2} + (27-1)\left(\frac{7}{4}\right) \\ &= \frac{7}{2} + (26)\left(\frac{7}{4}\right) \\ &= \frac{7}{2} + \frac{(13)(7)}{2} \\ &= \frac{7}{2} + \frac{91}{2} \\ &= \frac{98}{2} \\ &= 49 \end{aligned}$$

16. Hallar el 36^o término de la P.A : $\left\{\frac{7}{9}, \frac{1}{3}, \dots\right\}$

$$s// \quad n_k = 36$$

$$a_o = \frac{7}{9}$$

$$r : a_{n+1} - a_n \\ = \frac{1}{3} - \frac{7}{9}$$

$$= -\frac{4}{9}$$

$$a_{36} = ?$$

$$a_k = a_o + (n_k - 1)(r) \\ = \frac{7}{9} + (36 - 1)\left(-\frac{4}{9}\right)$$

$$= \frac{7}{9} + (35)\left(-\frac{4}{9}\right)$$

$$= \frac{7}{9} + \frac{140}{9}$$

$$= \frac{-133}{9}$$

$$= -14\frac{7}{9}$$

17. Hallar el 15^o término de la P.A: $\left\{\frac{2}{7}, \frac{1}{8}, \dots\right\}$

s// $n_k = 15$

$$a_o = \frac{2}{7}$$

$$r : a_{n+1} - a_n$$

$$= \frac{1}{8} - \frac{2}{7}$$

$$= \frac{7-16}{56}$$

$$= -\frac{9}{56}$$

$$a_{15} = ?$$

$$a_k = a_0 + (n_k - 1)(r)$$

$$= \frac{2}{7} + (15-1)\left(-\frac{9}{56}\right)$$

$$= \frac{2}{7} + (14)\left(-\frac{9}{56}\right)$$

$$= \frac{2}{7} - \frac{9}{4}$$

$$= \frac{8-63}{28}$$

$$= -\frac{55}{28}$$

$$= -1\frac{27}{28}$$

18. Hallar el 21^o término de la P.A : $\left\{-\frac{3}{5}, -\frac{14}{15}, \dots\right\}$

s// $n_k = 21$

$$a_o = -\frac{3}{5}$$

$$\begin{aligned} r : a_{n+1} - a_n \\ &= -\frac{14}{15} - \left(-\frac{3}{5}\right) \\ &= -\frac{14+9}{15} \\ &= -\frac{5}{15} \\ &= -\frac{1}{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a_k &= a_o + (n_k - 1)(r) \\ &= -\frac{3}{5} + (21-1)\left(-\frac{1}{3}\right) \\ &= -\frac{3}{5} + (20)\left(-\frac{1}{3}\right) \\ &= -\frac{2}{5} - \frac{20}{3} \\ &= \frac{-9-100}{15} \\ &= -\frac{109}{15} \\ &= -7\frac{4}{15} \end{aligned}$$

19. Hallar el 13^o término de la P.A : $\left\{-\frac{1}{4}, -2\frac{1}{4}, \dots\right\}$

s// $n_k = 13$

$$a_o = -\frac{1}{4}$$

$$\begin{aligned} r : a_{n+1} - a_n \\ &= -2\frac{1}{4} - \left(-\frac{1}{4}\right) \\ &= -2 - \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \\ &= -2 \\ a_{13} &=? \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a_k &= a_o + (n_k - 1)(r) \\ a_{13} &= -\frac{1}{4} + (13-1)(-2) \\ &= -\frac{1}{4} - 24 \\ &= -24\frac{1}{4} \end{aligned}$$

20. Hallar el 19^o término de la P.A : $\left\{-\frac{5}{6}, -\frac{1}{3}, \dots\right\}$

s// $n_k = 19$

$$a_o = -\frac{5}{6}$$

$$r : a_{n+1} - a_n$$

$$= -\frac{1}{3} - \left(-\frac{5}{6}\right)$$

$$= -\frac{1}{3} + \frac{5}{6}$$

$$= \frac{-2+5}{6}$$

$$= \frac{3}{6}$$

$$= \frac{1}{2}$$

$$a_k = a_0 + (n_k - 1)(r)$$

$$a_{19} = -\frac{5}{6} + (19 - 1)\left(\frac{1}{2}\right)$$

$$= -\frac{5}{6} + (18)\left(\frac{1}{2}\right)$$

$$= -\frac{5}{6} + 9$$

$$= \frac{-5+54}{6}$$

$$= \frac{49}{6}$$

$$= -8\frac{1}{6}$$

21. Hallar el 33^o término de la P.A : $\left\{3\frac{2}{3}, 2\frac{11}{12}, \dots\right\}$

s// $n_k = 33$

$$a_o = 3\frac{2}{3} = \frac{11}{3}$$

$$r : a_{n+1} - a_n$$

$$= 3\frac{2}{3} - 2\frac{11}{12}$$

$$= \frac{11}{3} + \frac{35}{12}$$

$$= \frac{44 - 35}{12}$$

$$= -\frac{9}{12}$$

$$= \frac{3}{4}$$

$$a_k = a_0 + (n_k - 1)(r)$$

$$a_{33} = \frac{11}{3} + (33 - 1)\left(\frac{3}{4}\right)$$

$$= \frac{11}{3} + (32)\left(\frac{3}{4}\right)$$

$$= \frac{11}{3} + 24$$

$$= 3\frac{2}{3} + 24$$

$$= 3\frac{2}{3} + 24$$

$$= 27\frac{2}{3}$$

22. Hallar el 41^o término de la P.A : $\left\{ 2\frac{4}{5}, 2\frac{7}{10}, \dots \right\}$

s// $n_k = 41$

$$a_o = 2\frac{4}{5} = \frac{14}{5}$$

$$r : a_{n+1} - a_n$$

$$= 2\frac{7}{10} - \left(-\frac{1}{4} \right)$$

$$= -2\frac{1}{4} + \frac{1}{4}$$

$$= -2$$

$$a_{13} = ?$$

$$a_k = a_o + (n_k - 1)(r)$$

$$a_{41} = \frac{14}{5} + (41-1)\left(-\frac{1}{10}\right)$$

$$= \frac{14}{5} + (40)\left(-\frac{1}{10}\right)$$

$$= -\frac{14}{5} - 4$$

$$= \frac{14-20}{5}$$

$$= -\frac{6}{5}$$

$$= -1\frac{1}{5}$$

23. Hallar el 26^o término de la P. A : $\left\{ -\frac{3}{5}, \frac{3}{10}, \dots \right\}$

s// $n_k = 26$

$$a_o = -\frac{3}{5}$$

$$r : a_{n+1} - a_n$$

$$= \frac{3}{10} - \left(-\frac{3}{5} \right)$$

$$a_k = a_o + (n_k - 1)(r)$$

$$a_{26} = \frac{-3}{5} + (26-1)\left(\frac{9}{10}\right)$$

$$= \frac{-3}{5} + (25)\left(\frac{9}{10}\right)$$

$$= \frac{-3}{5} + \frac{45}{2}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{3}{10} + \frac{3}{5} \\
&= \frac{3+6}{10} &= \frac{9}{10} &= \frac{-6+225}{10} \\
& & &= \frac{219}{10} \\
& & &= 21\frac{9}{10}
\end{aligned}$$

24. Hallar el 19^o término de la P. A : $\left\{-4, -\frac{2}{3}, \dots\right\}$

$$\begin{aligned}
s// \quad n_k &= 19 & a_k &= a_o + (n_{k-1})(r) \\
a_o &= -4 & &= -4 + (19-1)\frac{10}{3} \\
r : a_{n+1} - a_n & & &= -4 + (18)\left(\frac{10}{3}\right) \\
&= \frac{-2}{3} - (-4) & &= -4 + (6)(10) \\
&= \frac{-2}{3} + 4 & &= -4 + 60 \\
&= \frac{10}{3} & &= 56
\end{aligned}$$

25. Hallar el 39^o término de la P. A : $\left\{3, -1\frac{1}{4}, \dots\right\}$

$$\begin{array}{ll}
 s// \quad n_k = 39 & a_k = a_o + (n_{k-1})(r) \\
 a_o = 3 & a_{39} = 3 + (39-1)\left(-\frac{17}{4}\right) \\
 r : a_{n+1} - a_n & = -3 + (38)\frac{-17}{4} \\
 = -1\frac{1}{4} - 3 & = -3 + \frac{(19)(-17)}{2} \\
 = -4\frac{1}{4} & = 3 - \frac{323}{2} \\
 & = \frac{6-323}{2} = \frac{-317}{2} \\
 & = -158\frac{1}{2}
 \end{array}$$