

Capítulo 10

ECUACIONES DE PRIMER Y SEGUNDO GRADO

Ecuaciones

Son igualdades condicionales, en las que al menos debe existir una letra llamada incógnita :

Ejemplo : $2x - 1 = 7 + x$

Es una ecuación de incógnita "x".

Solución de una ecuación

Es el valor o valores de la incógnita que reemplazados en la ecuación, verifican la igualdad.

Si la ecuación tiene una sola incógnita a la solución también se le llama raíz.

Ejemplo : $x - 3 = 10$

Solución o raíz : $x = 13$.

Observaciones :

- Si de los dos miembros de una ecuación se simplifican o dividen, factores que contengan a la incógnita, entonces, se perderán soluciones. (Esto se evita, si la expresión simplificada se iguala a cero).

Ejemplo :

$$(x+1)(x-1) = 7(x-1)$$

Solución :

Simplificando :

$$(x-1) \Rightarrow x + 1 = 7 \rightarrow x = 6$$

para no perder una solución :

$$x - 1 = 0 \rightarrow x = 1$$

- Si se multiplica ambos miembros de una ecuación por una expresión que contiene a la incógnita, entonces, se pueden introducir soluciones extrañas. (Esto se evita simplificando previamente).

Resolver :

Ejemplo : $\frac{x^2 - 1}{x - 1} = 5$

(x-1) pasa a multiplicar :

$$(x^2 - 1) = 5(x - 1)$$

resolviendo : $\frac{x=1}{\text{no verifica}}$ $\frac{x=4}{/}$

Manera correcta :

$$\frac{(x+1)\cancel{(x-1)}}{\cancel{x-1}} = 5 \rightarrow \underline{x=4}$$

única solución

- Si ambos miembros de una ecuación se elevan a un mismo exponente, entonces, se pueden introducir soluciones extrañas.

Ejemplo : $\sqrt{x^2 + 7} = x - 7$

Elevando al cuadrado :

$$\cancel{x^2} + 7 = \cancel{x^2} - 14x + 49$$

$x = 3$ (no verifica la ecuación dada)

↳ solución extraña

La ecuación no tiene solución, es incompatible.

Ecuaciones de Primer Grado

Son aquellas ecuaciones que adoptan la forma :

$$ax + b = 0$$

Solución de la ecuación :

En : $ax + b = 0$

solución o raíz : $x = -\frac{b}{a}$

Discusión de la raíz

En : $ax + b = 0 \rightarrow$ raíz : $x = -\frac{b}{a}$

Entonces :

Si : $a = 0$ $b = 0 \rightarrow$ Ec. Indeterminada

Si : $a = 0$ $b \neq 0 \rightarrow$ Ec. Incompatible

Si : $a \neq 0 \rightarrow$ Ec. Determinada.

Ejemplo :

Hallar, "a" y "b", si la ecuación :

$(a - 3)x + b = 5$, es indeterminada.

Solución :

$$x = \frac{5-b}{a-3}$$

si es indeterminada :

$$5 - b = 0 \rightarrow b = 5$$

$$a - 3 = 0 \rightarrow a = 3$$

Ecuación de Segundo Grado (Cuadrática)

Forma General :

$$ax^2 + bx + c = 0$$

donde :

x = incógnita, asume dos valores

$$a; b; \wedge c \in \mathbb{R} / a \neq 0$$

Resolución de la Ecuación :

1. **Por Factorización :**

* Resolver la ecuación : $x^2 - x - 6 = 0$

factorizando : $(x-3)(x+2) = 0$

ahora : $x-3 = 0$; $x+2 = 0$

despejando : $x = 3$; $x = -2$

luego : C.S. = $\{3; -2\}$

* Resolver la ecuación : $4x^2 - 9 = 0$

factorizando : $(2x+3)(2x-3) = 0$

ahora : $2x+3 = 0$; $2x-3 = 0$

despejando : $x = -3/2$; $x = 3/2$

luego : CS = $\{-3/2; 3/2\}$

2. **Por la Fórmula General :**

Si : $x_1; x_2$ son las raíces de la ecuación $ax^2 + bx + c = 0$; $a \neq 0$, estas se obtienen a partir de la relación :

$$x_{1;2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

* Resolver la ecuación :

$$3x^2 - 2x - 4 = 0$$

observar que : $a = 3$, $b = -2$; $c = -4$

$$x_{1;2} = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4(3)(-4)}}{2(3)}$$

$$x_{1;2} = \frac{2 \pm \sqrt{52}}{6} = \frac{2 \pm 2\sqrt{13}}{6}$$

$$x_{1;2} = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{3}$$

$$\therefore \text{CS} = \left\{ \frac{1 + \sqrt{13}}{3}; \frac{1 - \sqrt{13}}{3} \right\}$$

Discriminante (Δ) dada la ecuación cuadrática en "x" :

$$ax^2 + bx + c = 0; a \neq 0$$

se define como :

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

* Para la ecuación : $2x^2 - 5x + 1 = 0$
su discriminante es :

$$\Delta = (-5)^2 - 4(2)(1)$$

$$\Delta = 25 - 8$$

$$\Delta = 17$$

Propiedad del Discriminante : el discriminante de una ecuación cuadrática permite decidir qué clase de raíces presenta; es decir :

1. Si : $\Delta > 0$, la ecuación tiene raíces reales y diferentes.
2. Si : $\Delta = 0$, la ecuación tiene raíces reales e iguales.
3. Si : $\Delta < 0$, la ecuación tiene raíces imaginarias y conjugadas.

Relación entre las Raíces y los Coeficientes (propiedades de las raíces) de una ecuación cuadrática : si $x_1; x_2$ son las raíces de la ecuación cuadrática en "x".

$$ax^2 + bx + c = 0; a \neq 0$$

se cumple :

1. **Suma** : $s = x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$

2. **Producto** : $p = x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$

* Para la ecuación :

$$2x^2 - 10x + 1 = 0$$

$$x_1 + x_2 = -\frac{-10}{2} = 5; x_1 \cdot x_2 = \frac{1}{2}$$

Observación : para determinar la diferencia de las raíces se recomienda utilizar la identidad de Legendre.

$$(x_1 + x_2)^2 - (x_1 - x_2)^2 = 4(x_1 \cdot x_2)$$

Casos Particulares : dada la ecuación cuadrática en "x", $ax^2 + bx + c = 0$; $a \neq 0$ de raíces x_1 ; x_2 , si éstas son :

1. Simétricas, se cumple : $x_1 + x_2 = 0$
2. Recíprocas, se cumple : $x_1 \cdot x_2 = 1$

Reconstrucción de la Ecuación Cuadrática en "x": siendo "s" y "p", suma y producto de raíces, respectivamente, toda ecuación cuadrática en "x" se determina según la relación:

$$x^2 - sx + p = 0$$

Ecuaciones Cuadráticas Equivalentes :

siendo :

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$a_1 x^2 + b_1 x + c_1 = 0$$

se cumple :

$$\frac{a}{a_1} = \frac{b}{b_1} = \frac{c}{c_1}$$

Ecuaciones Cuadráticas con una raíz común :

Sean :

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$a_1 x^2 + b_1 x + c_1 = 0$$

se cumple :

$$(ab_1 - a_1 b)(bc_1 - b_1 c) = (ac_1 - a_1 c)^2$$

EJERCICIOS PROPUESTOS

01. Sea la ecuación de incógnita "x".

$$\sqrt{6 + \sqrt{m + \sqrt{x}}} = 3$$

Si la solución es : $x = 49$.
Hallar el valor de "m".

- a) 4 b) 8 c) 5
d) 13 e) 2

02. Resolver la ecuación si se reduce al primer grado en "x".

$$ax^2 + 2x + a = 5x^2 - 3ax + 4; \quad (a \in \mathbb{R})$$

- a) -1 b) -16 c) -15/17
d) -1/17 e) -1/9

03. Si la ecuación :

$$36x - 8 + 4ax + b = 13ax - b + 2$$

Tiene infinitas soluciones.
Hallar : ab.

- a) 10 b) 24 c) 20
d) 32 e) 44

04. Resolver las ecuaciones mostradas :

I. $(3x - 1)(x - 8) = (2x + 7)(x - 8)$
Rpta. :

II. $x^2(8 + x)(x - 9) = 16(x - 9)(x - 8)$
Rpta. :

III. $x^2 + 6 + \frac{1}{x-3} = 5x + \frac{1}{x-3}$
Rpta. :

IV. $2x + \sqrt{x-2} = 3x - 4$
Rpta. :

05. Resolver :

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

indicando, luego : $x^2 - 1$.

- a) 0 b) 2 c) 1
d) 3 e) 5

06. Hallar "x" en :

$$\frac{a+1}{x+b} - \frac{a-b}{a-x} = \frac{b+1}{x+b}; \quad a \neq b$$

- a) $\frac{a+b}{x+b}$ b) $\frac{a-b}{a-x}$ c) $\frac{a+b}{2}$
d) $\frac{a-b}{2}$ e) $\frac{a+b}{ab}$

07. Resolver : $\sqrt{x+2} - \sqrt{x-1} = 3$; e indicar la suma de cifras de : $3x + 8$.

- a) 10 b) 11 c) 12
d) 13 e) 15

08. Resolver la ecuación :

$$\frac{1}{1-\sqrt{1-x}} - \frac{1}{1+\sqrt{1-x}} = \frac{\sqrt{3}}{x}$$

- a) 1 b) $\frac{1}{2}$ c) $\frac{1}{3}$
d) $\frac{1}{4}$ e) $\frac{1}{5}$

09. De un juego de 32 cartas, se sacan primero "x" cartas y tres más; luego se saca la mitad de lo que resta. Si todavía quedan 10 cartas. ¿Cuántas cartas sacó la primera vez?

- a) 9 b) 14 c) 12
d) 8 e) 10

10. En la actualidad, la edad de Pedro es el doble de edad de Juan más 2 años. Hace 3 años la relación de sus edades era como 3 es a 1. Dentro de 5 años, la suma de las edades de Juan y Pedro será :

- a) 36 años b) 30 años c) 26 años
d) 20 años e) 18 años

11. Al resolver la ecuación :

$$x^2 - \sqrt{x+a} = \frac{44}{x-3}$$

se obtuvo como una de sus soluciones el valor 5, hallar el valor de "a".

- a) 3 b) 4 c) 9
d) 16 e) 11

12. Si la ecuación :

$$(3a-4)x^2 + 2ax + 2 = ax^2 - 2x + 18$$

Se reduce a una de primer grado en "x".
Indicar el valor de "x".

- a) $\frac{5}{2}$ b) $\frac{4}{3}$ c) $\frac{8}{3}$
d) $\frac{2}{5}$ e) $\frac{3}{4}$

13. Calcular : "m.n", si la ecuación :

$$mx + 3 = \frac{n}{2}(x + 1)$$

es compatible indeterminada.

- a) 12 b) 18 c) 72
d) 54 e) 45
14. Resolver :

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

e indicar lo correcto :

- a) Tiene dos soluciones enteras.
b) Tiene tres soluciones negativas.
c) La mayor solución es 4.
d) Tiene una solución fraccionaria.
e) Tiene tres soluciones.

15. Al resolver la ecuación :

$$\frac{2x-4}{x-2} + \frac{3x^2-x}{3x-1} = 4, \text{ se obtiene :}$$

- a) $x = 0$ b) $x = 2$
c) E. Incompatible d) $x = 1$
e) $x = -2$

16. Hallar "x", en :

$$\frac{x+m}{m} - \frac{x+n}{n} = \frac{m^2+n^2}{mn} - 2$$

- a) $m + n$ b) m c) $n - m$
d) n e) $\frac{(n-m)}{2}$

17. Resolver :

$$\sqrt{x^2 + 4 + 4\sqrt{x^3 - 5x + 1}} = x + 2$$

- a) 3^{-1} b) 2^{-1} c) 4^{-1}
d) 1^{-1} e) 5^{-1}
18. Calcular "x", en :

$$\frac{1}{\sqrt{x+a}} + \frac{1}{\sqrt{x+b}} = \frac{1}{\sqrt{x-a}} + \frac{1}{\sqrt{x-b}}$$

- a) $a + b$ b) $a - b$ c) ab
d) $\sqrt{a} + \sqrt{b}$ e) \sqrt{ab}
19. El jardinero A planta rosas más rápidamente que el jardinero B, en la proporción de 4 a 3. Cuando B planta "x" rosas en una hora, A planta "x+2" rosas. ¿Cuántas rosas planta B en 4 horas?
- a) 6 b) 8 c) 32
d) 24 e) 12

20. Los $\frac{3}{4}$ de un barril más 7 litros son de petróleo y $\frac{1}{3}$ menos 20 litros son de agua. ¿Cuántos litros son de petróleo?

- a) 124 b) 142 c) 132
d) 123 e) 134

21. Una de las soluciones de la ecuación mostrada :

$$(2a-1)x^2 - a(x-b)(x+5) = 7b(a+x) \text{ es } 2.$$

Dar el equivalente de : $E = \frac{a+3b}{b-1}$

- a) $\frac{3}{4}$ b) $\frac{2}{3}$ c) $\frac{5}{6}$
d) $\frac{1}{2}$ e) $\frac{7}{8}$
22. ¿Qué valor admite "a", si la ecuación :

$$ax^2 - 15x - 7 = 0 \text{ tiene una raíz que es igual a } -7?$$

- a) 4 b) 5 c) -3
d) -1 e) -2

23. Si la ecuación :

$$ax^3 - 3x^2 + ax - 2a = ab - bx - bx^2 + 2x^3$$

es de primer grado, el valor de "x" es :

- a) 2 b) $\frac{3}{2}$ c) $\frac{1}{2}$
d) -1 e) $\frac{5}{2}$

24. Resolver la ecuación de primer grado en "x" :

$$2(a-4x) + ax(3x^2+4) = 2(6x^3+5)$$

- a) 5^{-2} b) 6^{-2} c) 3^{-2}
d) 2^{-2} e) -2^2

25. ¿Para qué valor de "m" la ecuación :

$$(m^2 - 5m + 6)x = m^{m-1} - 3m$$

es compatible indeterminada?

- a) 2 b) 3 c) 2 ó 3
d) -2 e) -2 ó -3

26. Hallar el valor de "n" para que la ecuación :

$$(n^2 + 10)x + n^{n-2} = 7nx + n - 1$$

sea incompatible.

- a) 8 b) 5 c) 2
d) 7 e) Dos anteriores son correctos.

27. Indicar la suma de soluciones de :

$$x^2(x-5) + \frac{\sqrt{2-x}}{x-4} = 16(x-5) + \frac{\sqrt{2-x}}{x-4}$$

- a) 5 b) 9 c) -1
d) 1 e) -4

28. Indicar el cociente entre la mayor y menor de las soluciones de :

$$\frac{1}{x^2 - 3x - 10} + (x - 6)(x + 2) = x^2(x + 2)(x - 6) + \frac{1}{x^2 - 3x - 10}$$

- a) 5 b) 9 c) -1
d) 1 e) -6

29. La ecuación : $\frac{x+1}{x-3} + \frac{x+5}{x-2} = \frac{2x^2 - x - 11}{x^2 - 5x + 6}$

tiene como conjunto solución a :

- a) {3} b) {1} c) {2}
d) {-3} e) { }

30. En la siguiente ecuación, determinar el valor de "y", si: x = 1.

$$\frac{x^2 + x - 2}{x^2 - 1} + \frac{2y^2 - y - 1}{y^2 - 1} = \frac{5}{2}$$

- a) 1 b) 0,1 c) 0
d) Indeterminado. e) 2

31. Hallar el valor de "x", en :

$$\frac{x-2}{x-3} + \frac{x-3}{x-4} - \frac{2x-8}{x-5} = 0$$

- a) 7/13 b) 11/3 c) 3/11
d) 5/13 e) 6/13

32. Resolver :

$$\frac{a}{b} \left(1 - \frac{a}{x}\right) + \frac{b}{a} \left(1 - \frac{b}{x}\right) = 1$$

- a) a + b b) a - b c) a
d) b e) ab

33. Hallar "x" de la ecuación :

$$b + \frac{a^2 - \frac{b}{x - \frac{a}{b}}}{a + b} = a$$

- a) $\frac{a+1}{b}$ b) c) $\frac{ab+1}{b}$

- d) e) $\frac{b}{a+1}$

34. Resolver la ecuación :

$$\sqrt{9x + \sqrt{x}} = 3\sqrt{x} + \frac{1}{7}$$

- a) $\frac{1}{7}$ b) $\sqrt{7}$ c) $\frac{1}{49}$

- d) $\frac{1}{\sqrt{7}}$ e) 49

35. Resolver : $\sqrt{x-3} + \sqrt{3x+4} = 3$

Dar como respuesta : 2x + 1.

- a) 41 b) 21 c) 15
d) 20 e) $\sqrt{3}$

36. Resolver :

$$\sqrt{x-3} + \sqrt{x-2} = \sqrt{2x+2\sqrt{2}-5}$$

- a) 2 b) 3 c) 4
d) 1 e) 5

37. Tres niños se han repartido una bolsa de caramelos, el primero la mitad de los caramelos y uno más, el segundo la tercera parte de lo que quedó y el tercero el resto.

¿Cuántos caramelos hubo en la bolsa?

- a) 25 b) 32 c) 38
d) 14
e) No puede ser determinado.

38. Habiendo perdido un jugador la mitad de su dinero, volvió al juego y perdió 1/2 de lo que le quedaba; repitió lo mismo por tercera y cuarta vez, después de lo cual le quedaron 6 soles. ¿Cuánto dinero tenía al comenzar el juego?

- a) 94 b) 84 c) 72
d) 96 e) 86

39. Los ahorros de un niño constan de : (P + 1), (3P - 5) y (P + 3) monedas de 5, 10 y 20 centavos, respectivamente. ¿A cuánto ascienden sus ahorros, si al cambiarlo en monedas de 25 centavos, el número de monedas obtenidas es el doble del número de monedas de 5 centavos?

- a) 800 b) 455 c) 345
d) 400 e) 360

40. Se compran cajones de naranjas a 100 soles cada uno; cada cajón contiene 20 kilos, primero se vende la mitad a 20 soles el kg, después la cuarta parte a 15 soles el kg, y por último el resto se remata a 10 soles el kg, ganando 11,250 en total. ¿Cuántos cajones de naranjas se habían comprado?

- a) 65 b) 70 c) 55
d) 50 e) 60

41. Si : "γ" es una raíz de la ecuación : $x^2 + x = 1$

Calcular : $\frac{\gamma^5 + 8}{\gamma + 1}$

- a) 5 b) -5 c) 3
d) -3 e) 1

42. Dada la ecuación indeterminada en "x":

$$a(x+2) = \frac{1}{3}[b(2x+5) - c]$$

Calcular el valor numérico de:

$$R = \frac{a^3 - b^3 + c^3}{abc}$$

- a) $\left(\frac{5}{8}\right)^3$ b) $\left(\frac{1}{3}\right)^2$ c) $\left(\frac{5}{2}\right)^2$
 d) $\left(\frac{3}{4}\right)^2$ e) $\left(\frac{2}{3}\right)^2$

43. Calcular el valor de "n" a partir de la ecuación incompatible en "x":

$$n(x-1) + 7 = \frac{1}{n}(4x+10)$$

Dar como respuesta : $\frac{1}{n} + n^2$.

- a) 9/2 b) $\frac{7}{2}$ c) -2
 d) -5/2 e) 5/2

44. Si la ecuación :

$$\frac{nx+15}{5} - \frac{6n+5}{2n} = \frac{x-12}{2} + 5$$

Presenta solución única en "x".

Calcular los valores que adopta "n"

- a) $R - \left\{ \frac{3}{2} \right\}$ b) $R - \{ 0; 1/3 \}$
 c) $R - \{ 1/3; 3/2 \}$ d) $R - \{ 1/3 \}$
 e) $R - \{ 0; 5/2 \}$

45. De la ecuación de primer grado mostrada:

$$(n+1-5x^{n+5})x = n(x^{n+6}-1)$$

Calcular la suma de posibles valores que adopta "x".

- a) $-\frac{9}{4}$ b) $-\frac{2}{5}$ c) -2
 d) $-\frac{7}{5}$ e) $-\frac{49}{20}$

46. Al resolver la ecuación:

$$\frac{2x^2+5x-17}{2x^2+17x-15} + \frac{2x^2+17x-15}{2x^2+5x-17} = 2$$

- a) Hay 2 valores para x.
 b) x es par.
 c) x es negativo.
 d) x es positivo.
 e) Hay 2 correctas.

47. Luego de resolver :

$$\frac{4}{3x-2} + \frac{2}{3x^2-2x} = \frac{4}{x} + \frac{5x-6}{2x-3x^2}$$

Se afirma :

- I. El conjunto solución = $\{2/3\}$.
 II. La ecuación es compatible indeterminada.
 III. La ecuación es inconsistente.

- a) VVV b) FFV c) VFV
 d) FFF e) VVF

48. Sabiendo que: $b \neq c \wedge b \neq a \neq c$

Resolver :

$$\frac{\frac{x}{a+b} - a}{b-c} + \frac{\frac{x}{a+b} - c}{b-a} = \frac{\frac{x}{a+b} + b - 3(a+c)}{a+c}$$

- a) $(a+b)(a+b-c)$ b) $(a+b)(a-b-c)$
 c) $(a-b)(a+b-c)$ d) $(a+b)(a-b+c)$
 e) $(a+b)(-a-b-c)$

49. Resolver la ecuación :

$$\frac{x+mab+nbc}{pac} + \frac{x+mab+pac}{nbc} + \frac{x+pac+nbc}{mab} - \frac{qx}{mab+nbc+pac} = q-3$$

Determinar el denominador positivo de dicha raíz.

- a) 2 b) $mab + nbc + pac$
 c) mnp d) 1
 e) $a + b + c$

50. Hallar el valor de "x".

$$a(x+b) = x + \sqrt[3]{xb^2} - \sqrt[3]{x^2b}$$

- a) $\frac{b}{1-a^3}$ b) $\frac{b^3}{(1-a)^2}$
 c) $\frac{a^3b}{(1-a)^2}$ d) $\frac{a^3b}{(1-a)^3}$
 e) $\frac{a-b}{(a+b)^3}$

51. Luego de resolver :

$$\frac{\sqrt{x+a} + \sqrt{x-a}}{\sqrt{x+a} - \sqrt{x-a}} = \frac{4x-a}{2a}$$

Señale : $x^2 + ax + a^2$

- a) $\frac{25}{16}a^2$ b) $\frac{61}{16}a^2$ c) $\frac{5}{4}a^2$
 d) $\frac{9}{16}a^2$ e) $\frac{61}{25}a^2$

52. Resolver en "x" :

$$\frac{a^2 - (ax + b)}{a - \sqrt{ax + b}} = \sqrt{a(x + 3a) + b} ; a > b > 0$$

a) $\left\{ \frac{a^2 - b}{a} \right\}$ b) $\left\{ \frac{a - b^2}{a} \right\}$

c) $\left\{ \frac{a - b}{a} \right\}$ d) $\left\{ \frac{a^2 - b}{b} \right\}$

e) ϕ

53. Si las soluciones de :

$$\frac{(nx - 1) + (x + m)}{(mx + 1) + (n - x)} = \frac{(nx + 1) + (m - x)}{(mx - 1) + (n + x)}$$

son α y β tales que : $\alpha < \beta$.

Hallar : $3\alpha - 2\beta^2$.

- a) -5 b) 2 c) -1
d) -3 e) 1

54. Resolver :

$$\frac{(a + b)x^2 - (a^2 + b^2)x - 2abx + ab(a + b)}{(a - b)x^2 - (a^2 + b^2)x + 2abx - ab(a - b)} =$$

$$\frac{a^2 + ab - a - b}{a^2 + a - b - ab}$$

- a) - a b) - b c) ab
d) $-\frac{a}{b}$ e) a + b

55. Al resolver la ecuación :

$$\frac{\sqrt[45]{8 + x}}{8} + \frac{\sqrt[45]{8 + x}}{x} = \frac{\sqrt[45]{x}}{2}$$

se obtiene : $\frac{2a}{\sqrt[b]{a^c - 1}}$

Indicar el valor de : a + b - c .

- a) 1 b) 2 c) 3
d) 4 e) 5

56. Resolver, para "x" :

$$\sum_{k=1}^{n+1} \left(\frac{1}{x}\right)^k + \frac{1}{x^{n+1}(x-1)} = \frac{1-n}{n}$$

- a) $\frac{n}{n-1}$ b) $\frac{2n}{n+1}$ c) $\frac{2n}{n-1}$
d) $\frac{1}{1-n}$ e) $\frac{n}{n+1}$

57. Un comerciante tenía una determinada suma de dinero. El primer año gastó 100 pesos y aumentó a lo que quedaba un tercio de este resto. Al año siguiente, volvió a gastar 100 pesos y aumentó a la cantidad restante un tercio de ella.

El tercer año gastó de nuevo 100 pesos y agregó la tercera parte de lo que quedaba. Si el capital resultante es el doble del inicial. ¿Cuál fue el capital inicial?

- a) 1480 b) 1500 c) 1400
d) 2380 e) 2000

58. Se reparten S/. 3000 entre cuatro personas, de tal manera, que a la primera le corresponda S/. 400 más que a la segunda; a ésta, 3/5 de lo que le corresponde a la tercera, y a ésta S/. 600 más que a la cuarta persona. ¿Cuánto recibió la segunda persona?

- a) S/. 500 b) S/. 490 c) S/. 575
d) S/. 600 e) S/. 800

59. Una librería tiene, para la venta, un cierto número de libros. Vende primero las 3/5 partes y después le hacen un pedido de los 7/8 de lo que le queda, pero antes de servir este pedido se le inutilizan 240 libros y por lo tanto, enviando todos los libros útiles que le quedan, sólo cubre los 4/5 de la cantidad pedida. ¿Qué cantidad de libros se vendieron?

- a) 2000 b) 3000 c) 1760
d) 3520 e) 2240

60. ¡Caminante! Aquí fueron sepultados los restos de Diofanto. Y los números pueden mostrar, ¡Oh milagro! cuán larga fue su vida, cuya sexta parte constituyó su hermosa infancia. Había transcurrido además una duodécima parte de su vida, cuando de velo cubrióse su barbilla. Y la séptima parte de su existencia transcurrió en un matrimonio estéril. Pasó un quinquenio más y le hizo dichoso el nacimiento de su precioso primogénito, que entregó su cuerpo, su hermosa existencia, a la tierra, que duró tan sólo la mitad de la de su padre. Y con profunda pena descendió a la sepultura, habiendo sobrevivido cuatro años el deceso de su hijo. Dime cuántos años había vivido Diofanto cuando le llegó la muerte?

- a) 99 b) 95 c) 84
d) 86 e) 90

Claves

01.	<i>e</i>
02.	<i>d</i>
03.	<i>c</i>
04.	-
05.	<i>d</i>
06.	<i>d</i>
07.	<i>b</i>
08.	<i>d</i>
09.	<i>a</i>
10.	<i>a</i>
11.	<i>e</i>
12.	<i>c</i>
13.	<i>b</i>
14.	<i>d</i>
15.	<i>d</i>
16.	<i>c</i>
17.	<i>e</i>
18.	<i>c</i>
19.	<i>d</i>
20.	<i>a</i>
21.	<i>b</i>
22.	<i>e</i>
23.	<i>a</i>
24.	<i>d</i>
25.	<i>b</i>
26.	<i>b</i>
27.	<i>e</i>
28.	<i>e</i>
29.	<i>e</i>
30.	<i>c</i>

31.	<i>b</i>
32.	<i>a</i>
33.	<i>a</i>
34.	<i>c</i>
35.	<i>c</i>
36.	<i>c</i>
37.	<i>b</i>
38.	<i>d</i>
39.	<i>d</i>
40.	<i>d</i>
41.	<i>a</i>
42.	<i>e</i>
43.	<i>b</i>
44.	<i>e</i>
45.	<i>e</i>
46.	<i>c</i>
47.	<i>d</i>
48.	<i>d</i>
49.	<i>d</i>
50.	<i>d</i>
51.	<i>b</i>
52.	<i>e</i>
53.	<i>a</i>
54.	<i>c</i>
55.	<i>c</i>
56.	<i>d</i>
57.	<i>a</i>
58.	<i>d</i>
59.	<i>c</i>
60.	<i>c</i>

