

# Capítulo 3

## RAZONES Y PROPORCIONES

### INTRODUCCIÓN

En nuestra vida diaria, aparecen con mucha frecuencia algunas afirmaciones como:

- \* Las edades de Juana y Rosa son 18 años y 16 años respectivamente.
- \* Tengo 2 vinos : Uno de 800 ml y el otro de 640 ml.
- \* El sueldo de Víctor el mes pasado fue S/. 1500 y este mes será S/. 1800

Podemos observar que las edades, los volúmenes y el dinero pueden ser medidos o contados, a los cuales se les llama **magnitudes escalares**.

**Obs:** Hay magnitudes no medibles como la alegría, la memoria; por lo tanto no pueden expresarse numéricamente, por ello no las consideraremos en este texto.

### CANTIDAD:

Es el resultado de la medición del estado de una magnitud escalar.

### Ejemplo:

La altura del edificio Trilce Arequipa es 24 metros.

Magnitud : Longitud

Cantidad : 24 metros

Se llama magnitud a todo aquello que puede ser medido o cuantificado; además, puede definirse la igualdad y la suma de sus diversos estados.

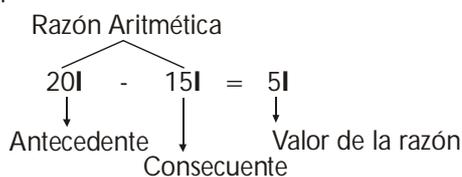
### RAZÓN:

Es la comparación que existe entre dos cantidades de una magnitud, mediante las operaciones de sustracción y división.

### RAZÓN ARITMÉTICA:

#### Ejemplo:

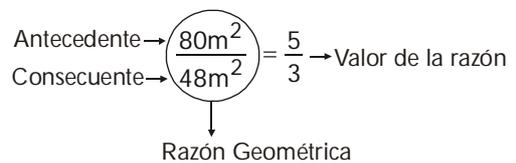
Dos toneles contienen 20 litros y 15 litros respectivamente, al comparar sus volúmenes.



### RAZÓN GEOMÉTRICA:

#### Ejemplo:

Se comparan dos terrenos, cuyas superficies son:  $80\text{m}^2$  y  $48\text{m}^2$  y así obtenemos:



#### En conclusión:

Sean a y b dos cantidades:

	Aritmética	Geométrica
Razón	$a - b = d$	$\frac{a}{b} = k$

a : antecedente

b : consecuente

d y k : valores de las razones

### PROPORCIÓN

Es la igualdad de dos razones de una misma especie.

### PROPORCIÓN ARITMÉTICA

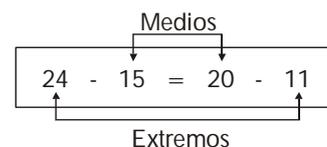
#### Ejemplo:

Las edades de 4 hermanos son : 24 años, 20 años, 15 años y 11 años; podemos decir :

$$24 \text{ años} - 15 \text{ años} = 9 \text{ años}$$

$$20 \text{ años} - 11 \text{ años} = 9 \text{ años}$$

Se puede establecer la siguiente igualdad:



A la cual se le llama proporción aritmética.

**PROPORCIÓN GEOMÉTRICA:**

**Ejemplo:**

Se tiene 4 terrenos cuyas superficies son  $9m^2$ ;  $12m^2$ ;  $15m^2$  y  $20m^2$  al comprarlos se tiene:

$$\frac{9m^2}{12m^2} = \frac{3}{4} \quad \wedge \quad \frac{15m^2}{20m^2} = \frac{3}{4}$$

Se puede establecer la siguiente igualdad:

$$\boxed{\frac{9}{12} = \frac{15}{20}}$$

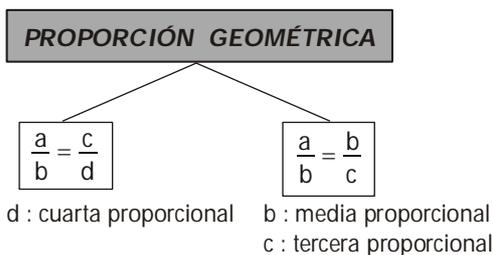
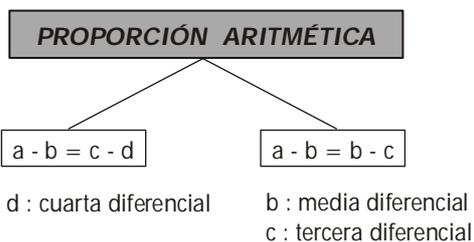
A la cual se le llama proporción geométrica "9 es a 12, como 15 es a 20"

De donde:

$$\begin{array}{ccc} (9)(20) & = & (12)(15) \\ \downarrow & & \downarrow \\ \text{Extremos} & & \text{Medios} \end{array}$$

**NOTA:**

"Cuando los medios son diferentes, la proporción se llama discreta, pero cuando los medios son iguales se llama continua"



**PROPIEDADES DE PROPORCIONES**

Sea  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  se cumple:

I.  $\frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d} \quad , \quad \frac{a+b}{a} = \frac{c+d}{c}$

II.  $\frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d} \quad , \quad \frac{a-b}{a} = \frac{c-d}{c}$

III.  $\frac{a+b}{a-b} = \frac{c+d}{c-d}$

**SERIE DE RAZONES GEOMÉTRICAS EQUIVALENTES**

Sean:

$$\frac{a_1}{c_1} = \frac{a_2}{c_2} = \frac{a_3}{c_3} = \dots = \frac{a_n}{c_n} = k$$

De donde:

$$a_1 = c_1k \quad ; \quad a_2 = c_2k \quad ; \dots \quad ; \quad a_n = c_nk$$

Se cumple las siguientes propiedades:

I.  $\boxed{\frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{c_1 + c_2 + \dots + c_n} = \frac{a_1}{c_1} = \frac{a_2}{c_2} = \dots = \frac{a_n}{c_n} = k}$

II.  $\boxed{\frac{a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_n}{c_1 \cdot c_2 \cdot \dots \cdot c_n} = k^n}$

III.  $\boxed{\frac{a_1^m + a_2^m + \dots + a_n^m}{c_1^m + c_2^m + \dots + c_n^m} = k^m}$

**Obs:** Donde "n" nos indica el número de razones.

**Ejemplo:**

Sea la siguiente serie:

$$\frac{4}{6} = \frac{12}{18} = \frac{18}{27} = k \quad \text{se cumple:}$$

I.  $k = \frac{4+12+18}{6+18+27} = \frac{34}{51} = \frac{2}{3}$

II.  $k^3 = \frac{4 \cdot 12 \cdot 18}{6 \cdot 18 \cdot 27}$  simplificando

$$k^3 = \frac{8}{27} \rightarrow k = \frac{2}{3}$$

III.  $k^5 = \frac{4^5 + 12^5 + 18^5}{6^5 + 18^5 + 27^5} = \frac{2^5(2^5 + 6^5 + 9^5)}{3^5(2^5 + 6^5 + 9^5)}$

$$k^5 = \frac{2^5}{3^5} \rightarrow k = \frac{2}{3}$$

## EJERCICIOS PROPUESTOS

01. Dos números están en la relación de 2 a 5, si se añade 175 a uno y 115 al otro se hacen iguales.  
¿Cuál es la diferencia entre estos números?
- a) 24                      b) 18                      c) 30  
d) 84                      e) 60
02. En una reunión, hay hombres y mujeres, siendo el número de mujeres al total de personas como 7 es a 11 y la diferencia entre mujeres y hombres es 21.  
¿Cuál es la razón de mujeres a hombres si se retiran 14 mujeres?
- a)  $\frac{5}{3}$                       b)  $\frac{5}{4}$                       c)  $\frac{7}{3}$   
d)  $\frac{4}{3}$                       e)  $\frac{3}{2}$
03. En un salón de clase el número de varones, es al número de mujeres como 3 es a 5. Si se considera al profesor y una alumna menos, la nueva relación será  $\frac{2}{3}$ , hallar cuántas alumnas hay en el salón.
- a) 25                      b) 15                      c) 20  
d) 30                      e) 24
04. Dos ómnibus tienen 120 pasajeros, si del ómnibus con más pasajeros se trasladan los  $\frac{2}{5}$  de ellos al otro ómnibus, ambos tendrían igual número de pasajeros.  
¿Cuántos pasajeros tiene cada ómnibus?
- a) 110 y 10              b) 90 y 30              c) 100 y 20  
d) 70 y 50              e) 80 y 40
05. Lo que cobra y gasta un profesor suman 600. Lo que gasta y lo que cobra están en relación de 2 a 3.  
¿En cuánto tiene que disminuir el gasto para que dicha relación sea de 3 a 5?
- a) 16                      b) 24                      c) 32  
d) 15                      e) 20
06.  $A - B$  y  $B - C$  están en relación de 1 a 5,  $C$  es siete veces  $A$  y sumando  $A$ ;  $B$  y  $C$  obtenemos 100.  
¿Cuánto es  $(A - C)^2$ ?
- a) 3600                      b) 2500                      c) 3025  
d) 2304                      e) 3364
07. A una fiesta, asistieron 140 personas entre hombres y mujeres. Por cada 3 mujeres hay 4 hombres. Si se retiran 20 parejas, ¿Cuál es la razón entre el número de mujeres y el número de hombres que se quedan en la fiesta?
- a)  $\frac{2}{3}$                       b)  $\frac{4}{5}$                       c)  $\frac{1}{3}$   
d)  $\frac{3}{4}$                       e)  $\frac{5}{3}$
08. Si:  $a \times b \times c = 1120$  y  $\frac{2}{a} = \frac{7}{b} = \frac{10}{c}$   
Hallar:  $a + b + c$
- a) 28                      b) 32                      c) 38  
d) 19                      e) 26
09. Si:  $\frac{m}{2} = \frac{n}{5} = \frac{p}{8} = \frac{q}{10}$   
Además:  $nq - mp = 306$   
Entonces:  $p + q - m - n$   
Es igual a:
- a) 11                      b) 22                      c) 33  
d) 44                      e) 55
10. Si:  $\frac{a}{3} = \frac{b}{8} = \frac{c}{12} = \frac{d}{15}$   
Además:  $a \cdot b + c \cdot d = 459$   
Calcule:  $a + d$
- a) 27                      b) 21                      c) 35  
d) 8                      e) 32
11. Sean:
- $$\frac{3}{P} = \frac{P}{E} = \frac{E}{R} = \frac{R}{U} = \frac{U}{96}$$
- Calcular:  $E$
- a) 12                      b) 6                      c) 18  
d) 24                      e) 36
12. Las edades de Javier; César y Miguel son proporcionales a los números 2 ; 3 y 4.  
Si dentro de 9 años sus edades serán proporcionales a 7 ; 9 y 11 respectivamente.  
Hallar la edad actual de César.
- a) 15 años                      b) 16 años                      c) 17 años  
d) 18 años                      e) 19 años
13. En una reunión social, se observó en un determinado momento que el número de varones y el número de mujeres estaban en la relación de 7 a 8, mientras los que bailaban y no bailaban fueron unos tantos como otros. Si hubo en ese momento 51 mujeres que no bailaban.  
¿Cuántos varones no estaban bailando?
- a) 45                      b) 51                      c) 39  
d) 26                      e) 60

14. Se tiene una proporción aritmética continua, donde la suma de sus cuatro términos es 160, hallar el valor de la razón aritmética, sabiendo que los extremos son entre sí como 11 es a 5.
- a) 15                      b) 6                      c) 8  
d) 50                      e) 24
15. Se tiene una proporción aritmética continua, donde la suma de sus cuatro términos es 360. Hallar el valor de la razón aritmética, sabiendo que los extremos son entre sí como 7 es a 2.
- a) 4                      b) 6                      c) 8  
d) 50                      e) 24
16. La diferencia entre el mayor y el menor término de una proporción geométrica continua es 245. Si el otro término es 42. Hallar la suma de los términos extremos.
- a) 259                      b) 6                      c) 8  
d) 50                      e) 24
17. La diferencia entre el mayor y el menor término de una proporción geométrica continua es 64, si el otro término es 24. Hallar la suma de los términos extremos.
- a) 80                      b) 6                      c) 8  
d) 50                      e) 24
18. Si 45 es la cuarta diferencial de a, b y c, además, 140 es la tercera diferencial de 2a y 160. Hallar la media aritmética de b y c.
- a) 14                      b) 67,5                      c) 15  
d) 12,5                      e) 11,5
19. La suma de los cuatro términos de una proporción geométrica es 65; cada uno de los tres últimos términos es los  $\frac{2}{3}$  del precedente. El último término es:
- a) 13                      b) 8                      c) 9  
d) 15                      e) 12
20. Sabiendo que:  $\frac{a}{b} = \frac{b}{c}$   
Además:  
 $a - c = 16$   
 $\sqrt{a} + \sqrt{c} = 8$   
Hallar: "b"
- a) 2                      b) 24                      c) 15  
d) 20                      e) 64
21. La relación de las edades de 2 personas es  $\frac{3}{5}$ . Si hace "n" años, la relación de sus edades era como 1 es a 2 y dentro de "m" años será como 8 es a 13. Calcular en qué relación se encuentran: n y m.
- a)  $\frac{2}{3}$                       b)  $\frac{5}{1}$                       c)  $\frac{7}{3}$   
d)  $\frac{1}{3}$                       e)  $\frac{8}{9}$
22. Dos cirios de igual calidad y diámetro, difieren en 12 cm de longitud. Se encienden al mismo tiempo y se observa que en un momento determinado, la longitud de uno es el cuádruplo de la del otro y media hora después, se termina el más pequeño. Si el mayor dura 4 horas, su longitud era:
- a) 24                      b) 28                      c) 32  
d) 30                      e) 48
23. Se tiene dos cilindros y cada uno recibe 2 litros de aceite por minuto. Hace 3 minutos el triple del volumen del primero era el doble del segundo menos 11 litros. ¿Cuál es la diferencia entre los volúmenes si la suma de ellos en este instante es de 100 litros?
- a) 23 litros                      b) 22 litros                      c) 25 litros  
d) 21 litros                      e) 24 litros
24. En un corral, se observa que por cada 2 gallinas hay 3 patos y por cada 5 gansos hay 2 patos. Si se aumentaran 33 gallinas la cantidad de éstas sería igual a la cantidad de gansos, calcular cuántos patos hay en el corral.
- a) 15                      b) 13                      c) 12  
d) 16                      e) 18
25. Si:  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = k$   
Además:  $(a + b)(c + d)(e + f) = 8^{16}$   
Hallar:  $\sqrt[3]{a \cdot c \cdot e} + \sqrt[3]{b \cdot d \cdot f}$
- a)  $2^{12}$                       b) 16                      c)  $2^{16}$   
d)  $2^{20}$                       e)  $2^4$
26. Si:  $\frac{a}{m} = \frac{b}{n} = \frac{c}{p}$  y  $\frac{a^3 + b^3 + c^3}{m^3 + n^3 + p^3} = 125$   
Calcule:  $E = \frac{a^2m + b^2n + c^2p}{m^3 + n^3 + p^3}$
- a) 23                      b) 24                      c) 25  
d) 28                      e) 32

27. Si se sabe que:  $\frac{p}{h} = \frac{q}{\ell} = \frac{r}{m} = \frac{s}{n}$  y

$$(p + q + r + s)(h + \ell + m + n) = 6724$$

Calcular el valor numérico de la expresión.

$$I = \frac{1}{2}(\sqrt{ph} + \sqrt{q\ell} + \sqrt{sn} + \sqrt{mr})$$

- a) 82                      b) 164                      c) 41  
d) 80                      e) 40

28. Si:  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{1}{K}$

Además:  $\frac{a+1}{b+2} = \frac{c+3}{d+6}$

El valor de K es:

- a) 2                      b) 4                      c) 6  
d) 3                      e) 5

29. Un cilindro contiene 5 galones de aceite más que otro.

La razón del número de galones del uno al otro es  $\frac{8}{7}$ .

¿Cuántos galones de aceite hay en cada uno?

- a) 28 : 33                      b) 42 : 47                      c) 35 : 40  
d) 21 : 26                      e) 56 : 61

30. Sea:

$$\frac{A}{x} = \frac{B}{y} = \frac{C}{z} = k$$

Si:

$$\frac{A^2}{x^2} + \frac{B^2}{y^2} + \frac{C^2}{z^2} + \sqrt{\frac{A^2+B^2+C^2}{x^2+y^2+z^2}} = 14$$

Hallar "k"

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

31. Si:  $\frac{ab}{8} = \frac{ac}{15} = \frac{bc}{10} = K$

Entonces, la suma de los menores valores naturales de a, b, c y K es:

- a) 30                      b) 35                      c) 37  
d) 45                      e) 47

32. La razón de una proporción geométrica es un entero positivo, los términos extremos son iguales y la suma de los términos de la proporción es 192.

Hallar el menor término medio.

- a) 9                      b) 3                      c) 147  
d) 21                      e) 63

33. Hallar 3 números enteros que suman 35, tales que el primero es al segundo como el segundo es al tercero. Dar como respuesta el producto de los tres números enteros.

- a) 500                      b) 1000                      c) 1500  
d) 2000                      e) 2500

34. Si:  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  y  $(a - b)(c - d) = 36$

Hallar:  $E = \sqrt{ac} - \sqrt{bd}$

- a) 2                      b) 4                      c) 6  
d) 8                      e) 12

35. El número de vagones que llevan un tren A es los  $\frac{5}{11}$  del que lleva un tren B; el que lleva un tren C, los  $\frac{7}{13}$

de otro D. Entre A y B llevan tantos vagones como los otros dos. Si el número de vagones de cada tren no puede pasar de 60, ¿Cuál es el número de vagones que lleva el tren C?

- a) 26                      b) 14                      c) 39  
d) 52                      e) 28

36. El número de vagones que lleva un tren A es los  $\frac{5}{11}$  del que lleva un tren B; y, el que lleva un tren C, los  $\frac{9}{23}$  de otro D.

Entre A y B llevan tantos vagones como los otros dos. ¿Cuál es el número de vagones de cada tren, sabiendo que no puede pasar de 25?

- a) 10 ; 22 ; 9 ; 23  
b) 8 ; 21 ; 9 ; 20  
c) 11 ; 23 ; 9 ; 25  
d) 10 ; 21 ; 12 ; 19  
e) 13 ; 22 ; 10 ; 25

37. En una serie de razones geométricas equivalentes se tiene que: el primer y tercer antecedente son 18 y 33, y el segundo consecuente es 8. Si el producto de los 3 términos restantes es 1584, hallar el segundo antecedente.

- a) 30                      b) 18                      c) 24  
d) 36                      e) 48

38. La suma de los cuatro términos de una proporción geométrica continua es a la diferencia de sus extremos como 3 es a 1.

¿Cuál es la razón geométrica del extremo mayor y el extremo menor?

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

39. Un niño demora en subir una cuesta 1 hora y media. A un adulto, le es la mitad menos dificultoso subir y bajar que al niño. Si al adulto le tomó  $\frac{1}{2}$  hora bajar, manteniéndose constante la relación de tiempo de subida y bajada, ¿Cuál será la suma de tiempo de bajada del niño y subida del adulto?

- a)  $\frac{1}{2}$  h                      b) 1 h                      c)  $\frac{7}{4}$  h  
 d)  $\frac{3}{4}$  h                      e)  $\frac{3}{2}$  h

40. En una proporción geométrica la suma de los extremos es 29 y la suma de los cubos de los 4 términos de dicha proporción es 23814. Hallar la suma del mayor extremo y el mayor medio de esta proporción si la suma de sus términos es 54.

- a) 25                      b) 30                      c) 35  
 d) 40                      e) 45

41. Hallar el producto de los términos de una razón geométrica que cumpla: si sumamos "n" al antecedente y consecuente de dicha razón se forma otra razón cuyo valor es la raíz cuadrada de la razón inicial.

- a) n                      b)  $n^2$                       c)  $\sqrt{n}$   
 d)  $\sqrt[3]{n}$                       e) 1

42. La razón de 2 números enteros queda elevada al cuadrado cuando a sus términos se les disminuye 3 unidades. Indique la diferencia de los términos de dicha razón.

- a) 4                      b) 8                      c) 12  
 d) 9                      e) 7

43. Dos móviles parten en el mismo instante. El primero del punto A y el segundo del punto B y marchan el uno hacia el otro con movimiento uniforme sobre la recta AB. Cuando se encuentran en M, el primero ha recorrido 30m más que el segundo. Cada uno de ellos, prosigue su camino. El primero tarda 4 minutos en recorrer la parte MB y el segundo tarda 9 minutos en recorrer MA. Hallar la distancia AB.

- a) 100 m                      b) 150 m                      c) 200 m  
 d) 300 m                      e) 320 m

44. En una serie de cuatro razones geométricas las diferencias de los términos de cada razón son 6, 9, 15 y 21 respectivamente y la suma de los cuadrados de los antecedentes es 1392. Hallar la suma de los dos primeros consecuentes si la constante de proporcionalidad es menor que uno.

- a) 30                      b) 40                      c) 35  
 d) 70                      e) 66

45. Se tiene una serie de razones continuas equivalentes, donde cada consecuente es el doble de su antecedente, además la suma de sus extremos es 260. Indica el mayor término.

- a) 246                      b) 256                      c) 140  
 d) 128                      e) 220

46. Pepe y Luchín son encuestadores y entablan la siguiente conversación:

Pepe: Por cada 5 personas adultas que encuestaba, 3 eran varones; y por cada 5 niños, 3 eran mujeres adultas.

Luchín: Pero yo encuestaba 2 varones adultos por cada 3 mujeres adultas; y 4 mujeres adultas por cada 5 niños.

Pepe: Aunque parece mentira, encuestamos igual número de personas. Además, mi cantidad de mujeres es a mi cantidad de varones como 87 es 88.

Luchín: Y en la relación de 12 a 13 en mi caso.

Pepe: ¡Oye!, te das cuenta que yo entrevisté 90 mujeres adultas menos que tú.

Según esta charla, calcule:

- a = cantidad de niños varones.  
 b = cantidad de varones adultos que entrevistó Luchín.  
 c = cantidad de personas adultas que entrevista Pepe.

Dé como respuesta: "a + b - c"

- a) 20                      b) 55                      c) 42  
 d) 36                      e) 10

47. Si:  $\frac{m}{b+c-a} = \frac{n}{c+a-b} = \frac{p}{a+b-c} = \frac{3}{2}$   
 Determinar:  $E = \frac{m(n+p) + n(m+p) + p(m+n)}{am + bn + cp}$

- a) 1                      b) 2                      c) 3  
 d) 4                      e) 6

48. Al restar 4 unidades a cada uno de los términos de una razón geométrica, se obtiene el doble del cuadrado de dicha razón. Indique la razón aritmética de los términos de la razón geométrica inicial.

- a) 18                      b) 19                      c) 20  
 d) 21                      e) 22

49. En una proporción geométrica continua cuyo producto de sus términos es 65536; se cumple que la media aritmética de los antecedentes es igual a  $\frac{9}{16}$  de la media armónica de los consecuentes. Hallar la diferencia de los extremos.

- a) 8                      b) 12                      c) 24  
d) 32                      e) 40
50. En una proporción geométrica continua donde los términos extremos son 2 cuadrados perfectos consecutivos, se cumple que la suma de las diferencias de los términos de cada razón está comprendida entre 11 y 31. Calcular la suma de todos los valores que puede tomar la media proporcional.
- a) 1120                      b) 5160                      c) 9920  
d) 9348                      e) 1050
51. En una proporción, cuya constante es mayor que la unidad, la suma de los antecedentes es 45 y la diferencia de los consecuentes es 20. Calcule el menor de los términos considerando que todos los términos son enteros.
- a) 5                          b) 8                          c) 3  
d) 6                          e) 7
52. Cuatro recipientes cúbicos, cuyas aristas son proporcionales a los cuatro primeros números primos están ordenados en forma creciente. Contienen agua, de tal manera que las alturas de lo que les falta llenar son proporcionales a los primeros números naturales, estando el primero hasta el 50% de su capacidad. Si vaciamos el contenido del cuarto recipiente, en los otros 3 sobraría aba litros menos de lo que faltaría para llenarlo si vaciáramos el contenido de los 3 en éste. Calcule el contenido del cuarto recipiente.
- a) 1764 l                      b) 1323 l                      c) 1647 l  
d) 3067 l                      e) 1552 l
53. El producto de los términos de una proporción continua es 38416. Si la diferencia de los antecedentes es la mitad de la diferencia de los consecuentes, determinar la diferencia entre la suma de las terceras proporcionales y la media proporcional.
- a) 13                          b) 16                          c) 31  
d) 21                          e) 11
54. Si :  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  y  $a + b = 2(c + d)$ , siendo el valor de la constante de proporcionalidad igual a  $\frac{1}{c}$ ; y la suma de los cuatro términos de la proporción 60. Hallar el valor de la media aritmética de los extremos.
- a) 9                          b) 22                          c) 12  
d) 32                          e) 40
55. En una proporción aritmética continua, cuyos términos son enteros y mayores que 2, se convierten en geométrica del mismo tipo cuando a sus términos medios se les disminuye 2 unidades. Calcule el mayor de los términos si todos son los menores posibles.
- a) 12                          b) 14                          c) 16  
d) 18                          e) 10
56. En un polígono regular de "n" vértices numerados del 1 al "n" hay tres personas "A", "B" y "C" parados en el vértice 1. En un momento dado, ellos comienzan a caminar por los lados. "A" camina en el sentido de la numeración de los vértices (1 → 2 → 3 → ...), "B" y "C" lo hacen en sentido contrario, "A" se cruza con "B" por primera vez en un vértice y con "C" dos vértices más adelante. Se sabe que "A" camina el doble de rápido que "B" y éste el doble de rápido que "C".  
¿Cuántos vértices tiene el polígono?
- a) 10                          b) 12                          c) 14  
d) 15                          e) 18
57. Tres números enteros, cuya suma es 1587, son proporcionales a los factoriales de sendos números consecutivos. Hallar el mayor de éstos números, si la constante de proporcionalidad es entera.
- a) 506                          b) 1012                          c) 768  
d) 1518                          e) 1536
58. En una serie continua de "p" razones geométricas, el producto de los términos posee 33 divisores que poseen raíz p - ésima. Calcular la media proporcional de los extremos, si todos los términos y la constante son enteros y mínimos.
- a)  $2^{16}$                           b) 1024                          c) 243  
d)  $2^{48}$                           e) 96
59. Un cirio tiene doble diámetro del diámetro de otro. Estos cirios, que son de igual calidad y de igual longitud se encienden al mismo tiempo y al cabo de una hora difieren en 24 cm. Transcurrida media hora más, la longitud de uno es el triple de la longitud del otro. ¿Qué tiempo dura el cirio más grueso?
- a) 8h 30'                      b) 8h 15'                      c) 8h  
d) 7h 30'                      e) 7h 15'
60. Se tiene la siguiente serie:
- $$\frac{a_1}{1! 2^2} = \frac{a_2}{2! 3^2} = \frac{a_3}{3! 4^2} = \dots = \frac{a_{23}}{23! 24^2}$$
- Se sabe además que:
- $$a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{18} = 25(20! - 2)$$
- Calcular el mayor antecedente:
- a) 25!24                      b) 24!25                      c) 27!28  
d) 20!22                      e) 21!23

# Claves

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

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