

Solución al problema de “sustancia radiactiva después de 25 minutos”

Enunciado:

El tiempo necesario para que cierta sustancia radiactiva se desintegre, reduciéndose a la mitad la cantidad inicial, es de 2,5 minutos. De 1.600 g de dicha sustancia, ¿cuánto quedará transcurridos 25 minutos?



Solución:

Formemos una progresión con la sustancia restante que nos queda :

Minutos transcurridos	Sustancia restante (gramos)
0	1600
2.5	800
5	400
7.5	200
10	100
...	...

La sucesión sería: $\{1600, 800, 400, 200, 100, 50, 25, \dots\}$, que es una progresión geométrica de razón 0.5.

Su término general es: $a_n = a_1 \cdot r^{n-1} = 1600 \cdot 0.5^{n-1}$ Pero n no son los minutos, sino intervalos de 2'5 minutos; es decir: n coincide con los minutos transcurridos + 2'5 dividido todo entre 2'5¹. Así pues: $n-1 = \frac{\text{min.} + 2'5}{2'5} - 1 = \frac{\text{min.}}{2'5}$ y por tanto:

1 La relación entre n y los minutos transcurridos (min. = b_n) es la siguiente: $\{b_n\} = \{0, 2'5, 5, 7'5, 10, \dots\}$, donde n es el lugar de cada término de la anterior sucesión b_n de minutos transcurridos: min. (progresión aritmética de diferencia 2'5); por tanto $b_n = 2'5n - 2'5$ y $n = (b_n + 2'5) / 2'5 = (\text{min.} + 2'5) / 2'5$.

$$a_n = a_1 \cdot r^{n-1} = 1600 \cdot 0'5^{n-1} = 1600 \cdot 0'5^{\frac{min.}{2'5}}$$

A los 25 minutos quedarán:

$$1600 \cdot 0'5^{\frac{25}{2'5}} = 1'5625$$

Solución: **1'5625 gramos.**