



Segunda Extensión (radioactividad)

Guía del Maestro

Nivel 10-12

Actividad de Matemáticas

Situación: Un isótopo radioactivo de estroncio, Sr^{90} , decae a razón de 2.5% al año. Esto quiere decir que en un año 2.5% de los átomos de una muestra de estroncio 90 emiten una partícula alfa y cambian su forma atómica. ¿Cuántos miligramos de una muestra inicial de 800 miligramos habrán decaído después de un año? ¿Cuántos miligramos de la muestra de 800 miligramos no habrán decaído en el primer año?

Se espera calcular un decremento de 2.5% de la muestra de 800 miligramos y obtener 20 miligramos decaídos en el primer año. Así al fin del primer año quedan 780 miligramos de la muestra de estroncio sin decaer.

¿Cuántos miligramos de la muestra de 800 miligramos quedarán al fin de dos años?

Se espera calcular un decremento de 2.5% de la muestra de los 780 miligramos que habían al final del primer año. Esto es 19.5 miligramos en el segundo año dejando 760.5 miligramos de la muestra de estroncio.

¿Cuántos miligramos de la muestra de 800 miligramos quedarán al cabo de tres años?

Se espera que calculen un decremento de 2.5% de la muestra de los 760.5 miligramos que habían al final del primer año. Esto es 19.0125 miligramos en el tercer año dejando 741.4875 miligramos de la muestra de estroncio.



Si $Q(t)$ representa la cantidad de la muestra de estroncio no decaído después de t años, ¿qué clase de función podría ser $Q(t)$? (Nota: $Q(0) = 800$ y $Q(1) = 780$) ¿Podría ser exponencial la función? Las funciones exponenciales se caracterizan por una razón o proporción constante entre valores consecutivos. Así, evalúa las proporciones siguientes.

$$\frac{Q(1)}{Q(0)} = \quad \frac{Q(2)}{Q(1)} = \quad \frac{Q(3)}{Q(2)} =$$

Se espera el valor 0.975 en todos los casos.

Si todo caminó bien, obtuvieron el mismo valor para todas las proporciones anteriores. ¿Cuál es la fórmula para la función $Q(t)$?

Se espera $Q(t) = 800(0.975)^t$. Pero antes de decirles si su respuesta es correcta o no, pida que prueben sus fórmulas.

Para ver si la fórmula obtenida es correcta, prueba la misma. Según la fórmula dada anteriormente, ¿cuánto es $Q(0)$?

Según la fórmula, ¿cuántos son $Q(1)$ y $Q(2)$?

Se espera que las fórmulas den $Q(0) = 800$, $Q(1) = 780$ y $Q(2) = 760.5$. Si no, puede ser que tienen la fórmula equivocada o puede ser que estén cometiendo errores de aritmética.

Si la fórmula está funcionando como se esperaba, ¿en qué parte de la fórmula se nota la masa inicial de 800 miligramos?

Lo pueden decir de varias formas, pero se espera que identifiquen a 800 como el número multiplicado que no está en la base.

¿Qué parte de la fórmula corresponde al 2.5% de decaimiento?

El 2.5% ó 0.025 les puede resultar difícil ver. En este caso, les puede preguntar después de un tiempito de pensar, ¿qué relación hay entre el 0.025 y la base?



En la fórmula para la población había un 1, ¿cómo puede escribirse la base de esta función partiendo de un 1? ¿Qué representaría ese 1?

Esto les tomará un tiempo y no estaría mal dejarlos considerándolo hasta el otro día. Se espera que entre todos se den cuenta que el .975 se puede escribir como $1 - 0.025$ donde el 0.025 representa el 2.5% del decaimiento y el 1 representa la masa al comenzar el año. Esto se conecta a la ley distributiva:

$$\begin{aligned}800 - 0.025 \cdot 800 &= 1 \cdot 800 - 0.025 \cdot 800 \\ &= (1 - 0.025) \cdot 800 \\ &= (0.975) \cdot 800 \text{ ó en forma general} \\ Q(t+1) &= 1 \cdot Q(t) - 0.025 \cdot Q(t) = 0.975 \cdot Q(t)\end{aligned}$$

La medida común de la rapidez del decaimiento de una sustancia radioactiva es la vida media. La vida media es el tiempo que toma para decaer la mitad de cualquier muestra de la sustancia. ¿Cuál es la vida media de una sustancia que decae a razón de 2.5% al año?



Segunda Extensión (radioactividad)

Hoja del Estudiante

Nivel 10-12

Actividad de Matemáticas

Situación: Un isótopo radioactivo de estroncio, Sr^{90} , decae a razón de 2.5% al año. Esto quiere decir que en un año 2.5% de los átomos de una muestra de estroncio 90 emiten una partícula alfa y cambian su forma atómica. ¿Cuántos miligramos de una muestra inicial de 800 miligramos habrán decaído después de un año? ¿Cuántos miligramos de la muestra de 800 miligramos no habrán decaído en el primer año?

¿Cuántos miligramos de la muestra de 800 miligramos quedarán al fin de dos años?

¿Cuántos miligramos de la muestra de 800 miligramos quedarán al cabo de tres años?



Si $Q(t)$ representa la cantidad de la muestra de estroncio no decaído después de t años, ¿qué clase de función podría ser $Q(t)$? (Nota: $Q(0) = 800$ y $Q(1) = 780$) ¿Podría ser exponencial la función? Las funciones exponenciales se caracterizan por una razón o proporción constante entre valores consecutivos. Así, evalúa las proporciones siguientes.

$$\frac{Q(1)}{Q(0)} =$$

$$\frac{Q(2)}{Q(1)} =$$

$$\frac{Q(3)}{Q(2)} =$$

Si todo caminó bien, obtuvieron el mismo valor para todas las proporciones anteriores. ¿Cuál es la fórmula para la función $Q(t)$?

Para ver si la fórmula obtenida es correcta, prueba la misma. Según la fórmula dada anteriormente, ¿cuánto es $Q(0)$?

Según la fórmula, ¿cuántos son $Q(1)$ y $Q(2)$?



Si la fórmula está funcionando como se esperaba, ¿en qué parte de la fórmula se nota la masa inicial de 800 miligramos?

¿Qué parte de la fórmula corresponde al 2.5% de decaimiento?

En la fórmula para la población había un 1, ¿cómo puede escribirse la base de esta función partiendo de un 1? ¿Qué representaría ese 1?

La medida común de la rapidez del decaimiento de una sustancia radioactiva es la vida media. La vida media es el tiempo que toma para decaer la mitad de cualquier muestra de la sustancia. ¿Cuál es la vida media de una sustancia que decae a razón de 2.5% al año?