



Transmisión del sonido en submarinos



Infografía: Los submarinos

MAT CON MATEMÁTICA CONECTADA Infografía

LOS SUBMARINOS

Un submarino es una embarcación o buque diseñado para navegar sobre o bajo la superficie del agua.



¿Para que se usan?

Los submarinos son utilizados por muchas fuerzas armadas del mundo para misiones de defensa y vigilancia submarina.

Los submarinos también se usan para la investigación científica de la vida y fondo marino, la geología y los volcanes submarinos y la física de los océanos.

Incluso hay submarinos turísticos, que permiten a los pasajeros explorar y observar la vida marina y los paisajes submarinos de cerca.



Sonar

El sonar es una herramienta esencial para los submarinos, ya que les permite detectar y localizar otros buques y objetos en el océano.

El sonar funciona emitiendo pulsos de sonido a través del agua y luego escuchando los ecos que se reflejan en los objetos de vuelta en el submarino.

El dispositivo de sonar mide el tiempo que tarda la onda de sonido en golpear un objeto y luego rebotar. Es el mismo sistema de ubicación por eco que utilizan los murciélagos y los delfines.



Los submarinos

1. ¿Cómo se sumerge un submarino?
2. ¿Para qué sirve un submarino?
3. ¿Para qué sirve el sonar?



Presentación del problema

Dos submarinos que navegan a la misma profundidad en el mar se dirigen el uno hacia el otro. El submarino 1 navega a una velocidad de 15 m/s y el submarino 2 lo hace a 20 m/s.

$$v_1 = 15 \text{ m/s}$$



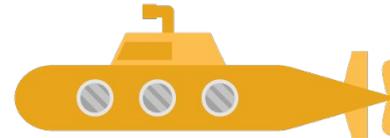
Submarino 1



$$v_2 = 20 \text{ m/s}$$

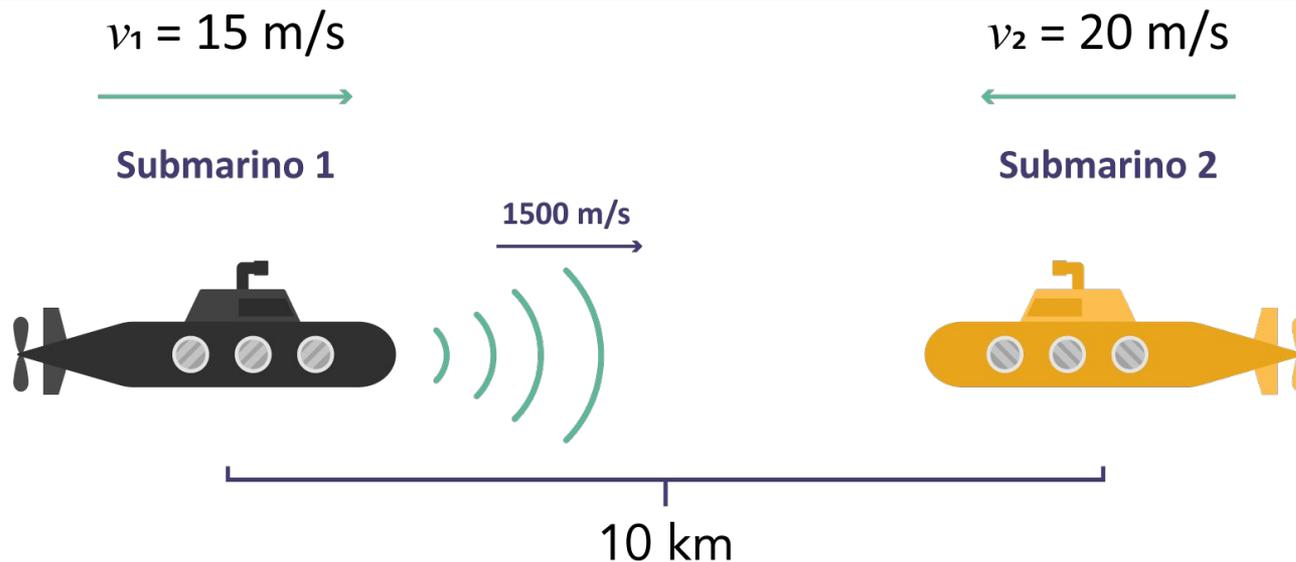


Submarino 2



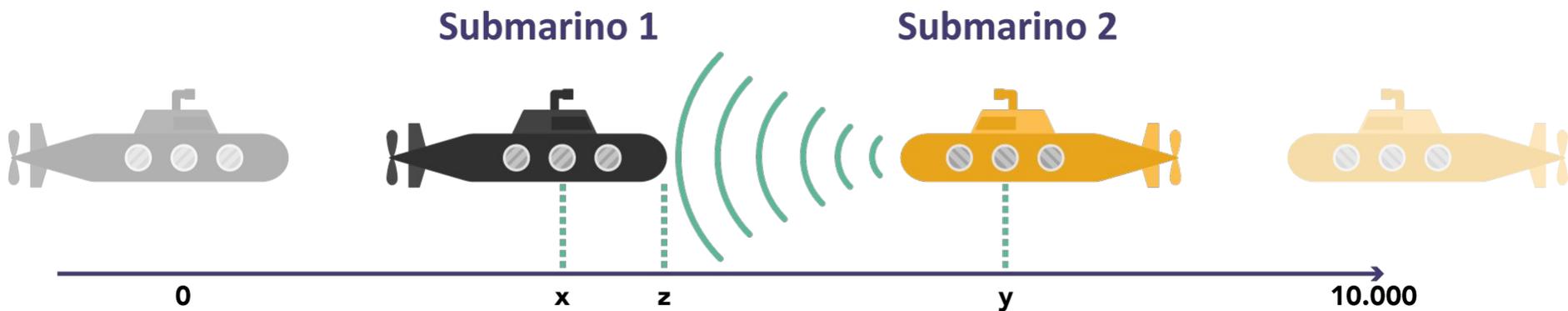
Presentación del problema

Para comunicarse utilizan señales sonoras, las cuales viajan por el agua del mar a una velocidad de 1500 m/s. A las 12:00 hrs el submarino 1 envía una señal para ubicar el submarino 2, el cual se ubica a 10 km en ese momento.



Presentación del problema

¿Dónde estarán los dos submarinos cuando la señal de rebote
vuelva al submarino 1?



Actividad 1

1. ¿Qué expresiones permiten determinar la posición de cada submarino y de la onda sonora a partir del tiempo transcurrido?

Actividad 1

1. ¿Qué expresiones permiten determinar la posición de cada submarino y de la onda sonora a partir del tiempo transcurrido?

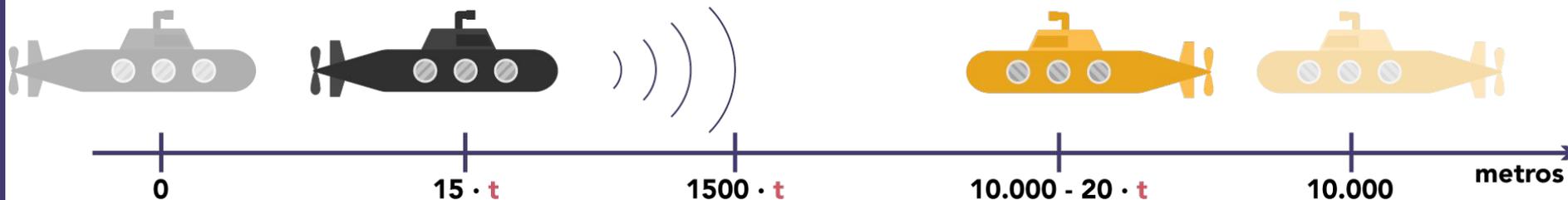
Posición inicial



Actividad 1

1. ¿Qué expresiones permiten determinar la posición de cada submarino y de la onda sonora a partir del tiempo transcurrido?

Al transcurrir t segundos



Actividad 1

2. ¿En qué instante de tiempo la onda sonora choca con el submarino 2? ¿A qué hora sucede esto?

Actividad 1

2. ¿En qué instante de tiempo la onda sonora choca con el submarino 2? ¿A qué hora sucede esto?



0

$1500 \cdot t$

$10.000 - 20 \cdot t$

10.000

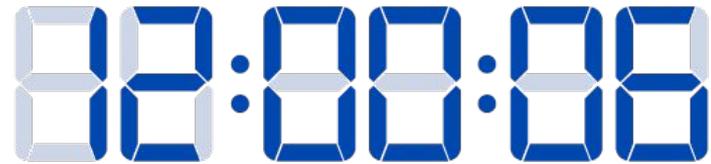
metros

Actividad 1

2. ¿En qué instante de tiempo la onda sonora choca con el submarino 2? ¿A qué hora sucede esto?

$$1500 \cdot t = 10.000 - 20 \cdot t$$

$$t = \frac{10.000}{1520} \approx 6,58 \text{ segundos}$$



Actividad 1

3. ¿Qué posiciones tienen los submarinos en ese instante de tiempo?



Al inicio



Actividad 1

3. ¿Qué posiciones tienen los submarinos en ese instante de tiempo?



Al transcurrir 6,58 segundos

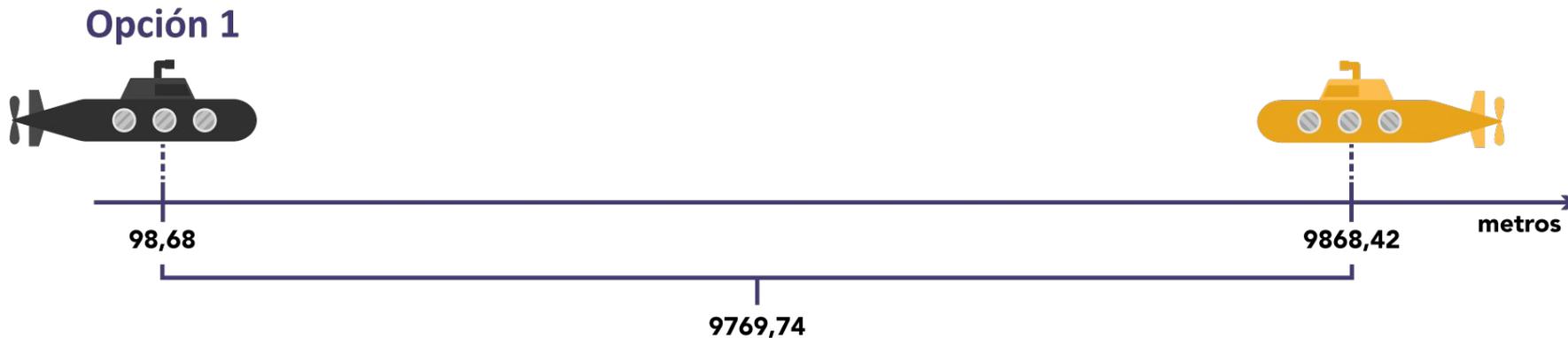


Actividad 1

4. Realicen un diagrama considerando las nuevas ubicaciones de los submarinos una vez que la onda sonora rebotó con el submarino 2.

Actividad 1

4. Realicen un diagrama considerando las nuevas ubicaciones de los submarinos una vez que la onda sonora rebotó con el submarino 2.



Actividad 1

4. Realicen un diagrama considerando las nuevas ubicaciones de los submarinos una vez que la onda sonora rebotó con el submarino 2.



Actividad 1

5. ¿En qué instante de tiempo la onda sonora choca con el submarino 1?

Actividad 1

5. ¿En qué instante de tiempo la onda sonora choca con el submarino 1?



Actividad 1

5. ¿En qué instante de tiempo la onda sonora choca con el submarino 1?

$$15 \cdot t = 9769,74 - 1500 \cdot t$$

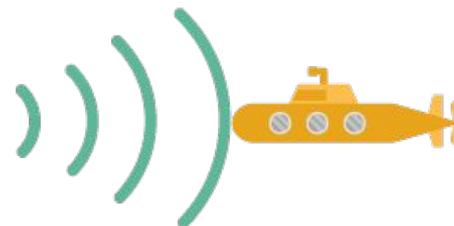
$$t = \frac{9769,74}{1515} \approx 6,45 \text{ segundos}$$

Recapitulemos

Ida de la onda



6,58 segundos



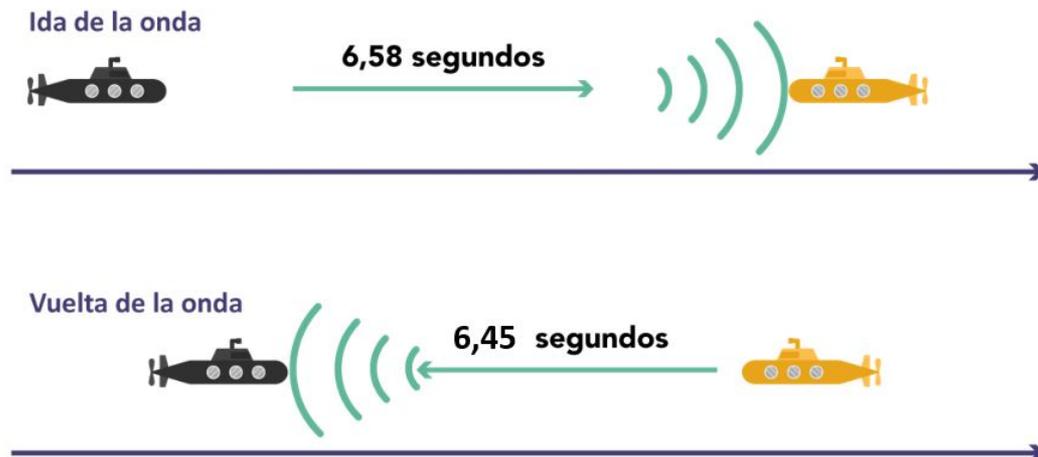
Vuelta de la onda



6,45 segundos



Recapitulemos



En ir y volver
al submarino 1,
la onda tarda
13,03
segundos



Volvamos al problema...

¿Dónde estarán los dos submarinos cuando la señal de rebote vuelva al submarino 1?

Volvamos al problema...

¿Dónde estarán los dos submarinos cuando la señal de rebote vuelva al submarino 1?

Al transcurrir 13,03 segundos



Conclusiones

- Las ecuaciones son herramientas matemáticas útiles para resolver situaciones en las que **dos cantidades**, ambas dependientes de una misma **variable**, se **igualan** para un valor desconocido de dicha **variable**. Cuando es posible despejar la variable, es posible conocer el valor que hace cierta la ecuación, al que llamamos **solución**.

$$\underbrace{1.500 \cdot t}_{\text{Cantidad 1}} = \underbrace{10.000 - 20 \cdot t}_{\text{Cantidad 2}} \longrightarrow t = \frac{10.000}{1.520} \approx 6,58$$

Conclusiones

- Cuando estas cantidades tienen una relación lineal con la variable común, nos enfrentamos a ecuaciones lineales. En general este tipo de ecuaciones puede tener:
 - solo una solución
 - ninguna solución
 - infinitas soluciones

Conclusiones

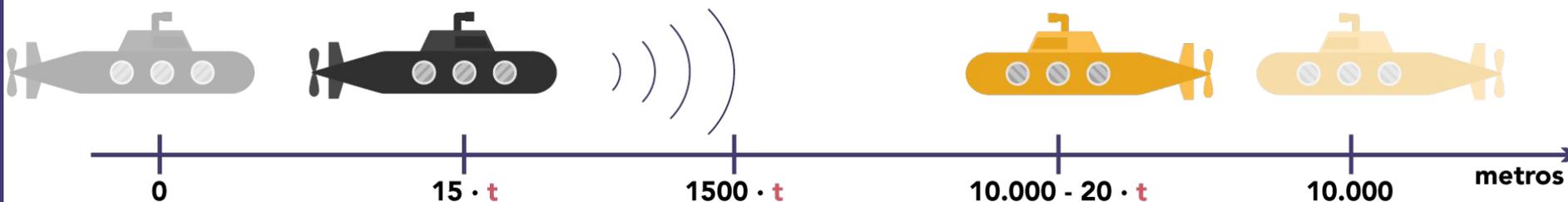
- En esta situación, **las cantidades que se igualan** corresponden a posiciones: del frente de ondas y de uno de los submarinos; mientras que la **variable** corresponde al tiempo transcurrido desde que se emitió la onda.

$$\underbrace{1.500 \cdot t}_{\text{Posición submarino 1}} = \underbrace{10.000 - 20 \cdot t}_{\text{Posición del frente de ondas}}$$

Conclusiones

- Los diagramas son una herramienta valiosa para organizar y sintetizar información compleja, y su uso permite procesar la información de manera más efectiva y eficiente.

Al transcurrir t segundos





Transmisión del sonido en submarinos

