

2

2da Unidad

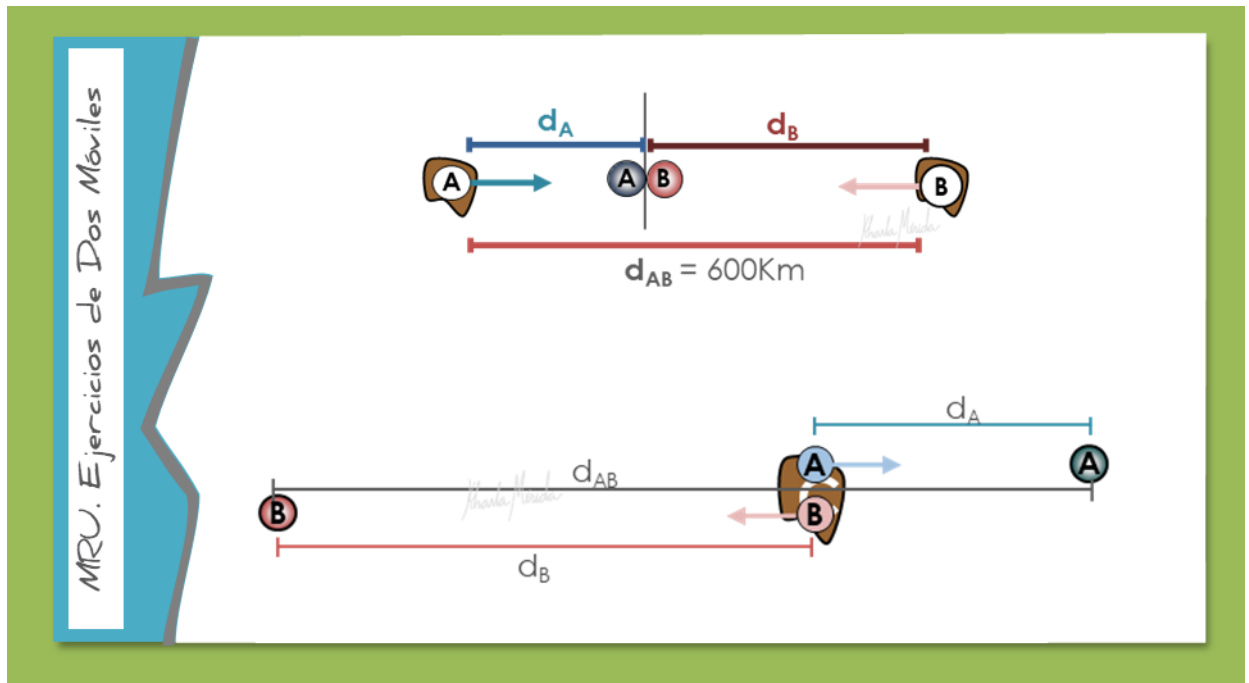
Cinemática

2.2 Movimiento Rectilíneo Uniforme

Ejercicios de Dos Móviles.

Elijo diseñar soluciones, elijo encontrar razones, elijo ser y hacer mejor las cosas... Elijo Aportar, soñar, luchar... ¿Qué eliges tú?

Descripción



El estudio de la relación entre el movimiento de dos o más móviles es indispensable para el diseño de vehículos, de vías y de mecanismos preventivos en las vías de transporte para garantizar el tráfico fluido de móviles, disminuyendo significativamente accidentes o situaciones que generen pérdida de tiempo y recursos. Este objetivo es el inicio, preparación para el estudio de situaciones complejas. Aprendamos cómo relacionar a través de ecuaciones matemáticas los movimientos de dos o más móviles.

Conocimientos Previos Requeridos

Movimiento, Elementos del movimiento, Movimiento rectilíneo, Movimiento uniforme, Números Reales, Relación de Orden, tipos de rectas, despeje.

Contenido

Movimiento Rectilíneo Uniforme, Ejercicios.

Videos Disponibles

[CINEMÁTICA. Movimiento Rectilíneo Uniforme. Ejercicios 1 y 2](#)

[CINEMÁTICA. Movimiento Rectilíneo Uniforme. Ejercicio 3. Parte I](#)

[CINEMÁTICA. Movimiento Rectilíneo Uniforme. Ejercicio 3. Parte II](#)

[CINEMÁTICA. Movimiento Rectilíneo Uniforme. Ejercicio 4](#)

Se sugiere la visualización de los videos por parte de los estudiantes previo al encuentro, de tal manera que sean el punto de partida para desarrollar una dinámica participativa, en la que se use eficientemente el tiempo para familiarizarse con los conceptos nuevos y fortalecer el lenguaje operativo.

Guiones Didácticos

▶ CINEMÁTICA. Movimiento Rectilíneo Uniforme. Ejercicios 1 y 2

Pasos básicos necesarios para desarrollar y resolver este tipo de ejercicios:

1ro Interpretar el Enunciado y representarlo en la sección de Datos como igualdades

2do Identificar la cantidad física que debe calcularse y despejar de la fórmula donde aparezca, en caso de que sea necesario.

3ro Verificar si todas las cantidades dadas están en el mismo sistema de unidades, en caso de no estarlo hacer las conversiones necesarias.

Ejercicio 1

¿Qué rapidez tiene que desarrollar un móvil que en $\frac{3}{4}$ de hora debe recorrer 120km?

Qué rapidez tiene que desarrollar un móvil, esta parte del enunciado indica que la **rapidez** es la cantidad que se debe hallar. Por tanto en los datos se escribirá como V igual incógnita.

Datos

$$V = ?$$

Debe recorrer 120km, esto es, distancia igual 120 km.

$$d = 120 \text{ Km}$$

Que en $\frac{3}{4}$ de hora, esto es t igual a $\frac{3}{4}$ h.

$$t = \frac{3}{4} \text{ h}$$

Por ser **MRU** se tiene que rapidez es igual a distancia sobre tiempo.

$$\text{MRU} \quad V = \frac{d}{t}$$

Sustituyendo la distancia, 120km, y el tiempo, $\frac{3}{4}$ h.

$$v = \frac{120 \text{ Km}}{\frac{3}{4} \text{ hr}}$$

Aplicando regla de la doble c, se tiene 4 por 120 km en el numerador y 3 h en el denominador.

$$v = \frac{120 \text{ Km}}{\frac{3}{4} \text{ h}} = \frac{4 \cdot 120 \text{ Km}}{3 \text{ h}}$$

Realizando las operaciones resulta, rapidez igual a 160 km/h

$$v = 160 \text{ Km/h}$$

Ejercicio 2

En cuánto tiempo un móvil que se desplaza con una rapidez de 72 km/h recorre 100 m?

En cuánto tiempo un móvil, indica que tiempo es la cantidad que se debe hallar.

que se desplaza con una rapidez de 72 km/h, esto es, rapidez igual 72 km/h.

recorre 100 m, esto es distancia igual 100 m.

Datos

$$t = ?$$

$$v = 72 \text{ Km/h}$$

$$d = 100 \text{ m}$$

Nota: Se observa que las unidades de longitud en la rapidez y la distancia son distintas.

Aplicamos conversión de unidades. $v = 72 \text{ Km/h} \longrightarrow \text{m/s}$

72 km/h se multiplica por fracciones equivalentes a la unidad.

$$72 \frac{\text{Km}}{\text{h}} \cdot \frac{\quad}{\quad} \cdot \frac{\quad}{\quad}$$

La **primera fracción** será para convertir la **longitud**, la **segunda fracción** será para convertir el **tiempo**.

$$72 \frac{\text{Km}}{\text{h}} \cdot \frac{\text{Conversión de Longitud}}{\quad} \cdot \frac{\text{Conversión de Tiempo}}{\quad}$$

Para eliminar la unidad **km** se coloca 1 km en el denominador y el equivalente de 1km, que es 1000m, en el numerador.

$$72 \frac{\text{Km}}{\text{h}} \cdot \frac{\text{Conversión de Longitud}}{\frac{1000\text{m}}{1\text{Km}}} \cdot \frac{\text{Conversión de Tiempo}}{\quad}$$

Para eliminar la unidad **h** se coloca 1h en el numerador, y el equivalente de 1h, que es 3600s, en el denominador.

$$72 \frac{\text{Km}}{\text{h}} \cdot \frac{\text{Conversión de Longitud}}{\frac{1000\text{m}}{1\text{Km}}} \cdot \frac{\text{Conversión de Tiempo}}{\frac{1\text{h}}{3600\text{s}}}$$

Simplificando las unidades **Km** y **h**, y realizando las operaciones se obtiene la rapidez en metros por segundos.

$$72 \frac{\cancel{\text{Km}}}{\cancel{\text{h}}} \cdot \frac{\text{Conversión de Longitud}}{\frac{1000\text{m}}{\cancel{1\text{Km}}}} \cdot \frac{\text{Conversión de Tiempo}}{\frac{\cancel{1\text{h}}}{3600\text{s}}}$$

$$v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Por ser **MRU** se tiene que rapidez es igual a distancia sobre tiempo, despejamos el tiempo.

Despejado el tiempo

Sustituimos los valores de la distancia y rapidez.

Tiempo es igual a distancia, 100m, sobre rapidez, 72 km/h.

Aplicando regla de la doble c y simplificando cantidades y unidades, se tiene

$$\text{MRU} \quad v = \frac{d}{t}$$

$$t = \frac{d}{v}$$

$$t = \frac{100 \text{ m}}{20 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$t = \frac{100 \text{ m}}{20 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = \frac{5 \cancel{\text{m}} \cdot \text{s}}{\cancel{\text{m}}}$$

$$t = 5 \text{ s}$$

CINEMÁTICA. Movimiento Rectilíneo Uniforme. Ejercicio 3. Parte I

Ejercicio 3

Dos automóviles parten desde una misma ciudad. Uno a 50 km/h y el otro a 72 km/h. A qué distancia se encontrará uno del otro al cabo de 120 minutos: a) Si marchan en el mismo sentido b) Si marchan en sentidos opuestos.

1ro. Interpretación del enunciado, extracción de Datos y Representación Gráfica.

Nota: La representación gráfica facilita la visualización y obtención de las relaciones matemáticas que permitan calcular las incógnitas.

Dos automóviles parten desde una misma ciudad, podemos representar la ciudad con un punto, una línea o una figura cualquiera que identificaremos como la ciudad de referencia. En ella ubicamos los dos automóviles

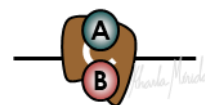
uno a 50 km/h, indicaremos esto como rapidez de A, v_A , igual a 50kph

y el otro a 72 km/h, indicaremos como rapidez de B, v_B , igual a 72kph

A qué distancia se encontrará uno del otro, esto es la distancia entre ellos, que se representa como d_{AB} .

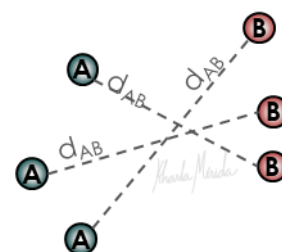
Esto es independiente de las posibles posiciones en que se encuentren los móviles.

Datos



$$v_A = 50 \text{ km/h}$$

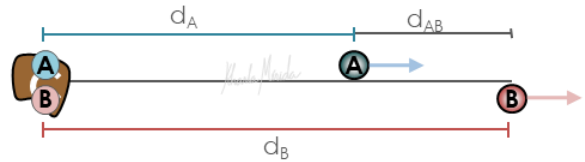
$$v_B = 72 \text{ km/h}$$



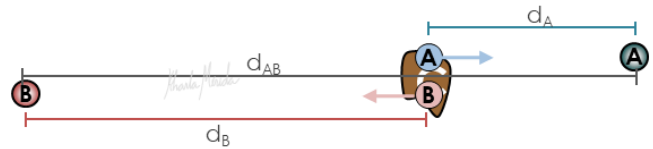
al cabo de 120 minutos, esto se representa t igual a 120min.

$$t = 120\text{min}$$

a) si marchan en el mismo sentido, en este caso el de más rapidez se adelanta al de menor rapidez.



b) Si marchan en sentidos opuestos, en este caso los móviles se alejan uno de otro partiendo de la ciudad de referencia.



2do. Transformación o Conversión de Unidades

La rapidez de ambos móviles está en kmh, y el tiempo en minutos. **Convertiremos los minutos en horas** para tener todas las cantidades en el mismo sistema de unidades

120 minutos se multiplica por una fracción equivalente a la unidad.

$$120\text{min} \cdot \frac{\text{Fracción unitaria}}{\text{Fracción unitaria}}$$

Nota: Si necesitas saber el por qué de esta operación puedes ver la sección de Conversión de unidades

Se quiere obtener el tiempo en horas, colocamos 1 hora en el numerador. El equivalente de 1 hora es 60minutos, que colocamos en el denominador

$$120\text{min} \cdot \frac{1\text{h}}{60\text{min}}$$

Simplificando los **min**, se obtiene el tiempo en h.

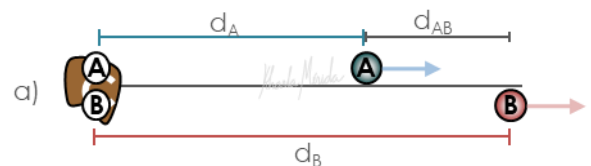
$$t = 2\text{h}$$

Para el análisis del primer caso, Ver Parte II

▶ CINEMÁTICA. Movimiento Rectilíneo Uniforme. Ejercicio 3. Parte II

3ro. Análisis del primer caso

En el primer caso, **los móviles parten en el mismo sentido**, como B tiene mayor rapidez que A se adelanta.



La distancia entre ellos viene dada por el adelanto de B respecto a A, d_{AB} .

Se tiene la distancia recorrida por A, d_A , por otro lado se tiene la distancia recorrida por B, d_B , y la distancia entre ellos a las 2hrs de recorrido, d_{AB} .

Observa. Si a la distancia recorrida por B, le restamos la distancia recorrida por A, se obtiene la distancia que los separa en el tiempo indicado.

Distancia de B menos distancia de A es igual a la distancia AB

Por ser **MRU** se tiene que rapidez es igual a distancia sobre tiempo, despejamos la distancia.

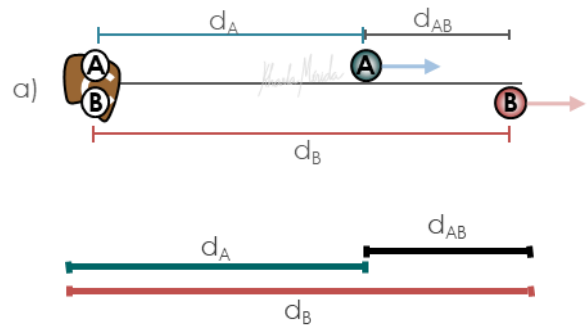
Distancia de B, d_B , es igual a rapidez de B, $V_B = 72\text{kmh}$, por el tiempo, $t = 2\text{hrs}$.

Simplificando unidades y realizando las operaciones. Se tiene $d_B = 144\text{Km}$

Distancia de A, d_A , es igual a rapidez de A, $V_A = 50\text{kmh}$, por el tiempo, $t = 2\text{hrs}$.

Simplificando unidades y realizando las operaciones. Se tiene $d_B = 144\text{Km}$

Distancia AB es igual a Distancia de B menos Distancia de A.



$$d_{AB} = d_B - d_A$$

MRU $v = \frac{d}{t}$

$$v \cdot t = d \rightarrow d = v \cdot t$$

$$d_B = V_B \cdot t \rightarrow d_B = 72 \frac{\text{Km}}{\text{h}} \cdot 2\text{h}$$

$$d_B = 72 \frac{\text{Km}}{\text{h}} \cdot 2\text{h} \rightarrow d_B = 144\text{Km}$$

$$d_A = V_A \cdot t \rightarrow d_A = 50 \frac{\text{Km}}{\text{h}} \cdot 2\text{h}$$

$$d_A = 50 \frac{\text{Km}}{\text{h}} \cdot 2\text{h} \rightarrow d_A = 100\text{Km}$$

$$d_{AB} = d_B - d_A$$

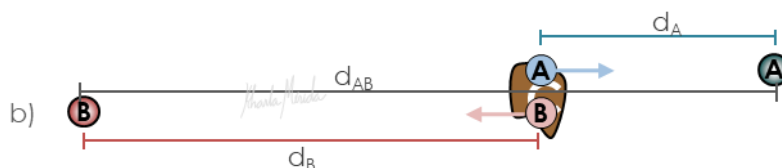
$$d_{AB} = 144\text{Km} - 100\text{Km}$$

a) Distancia AB

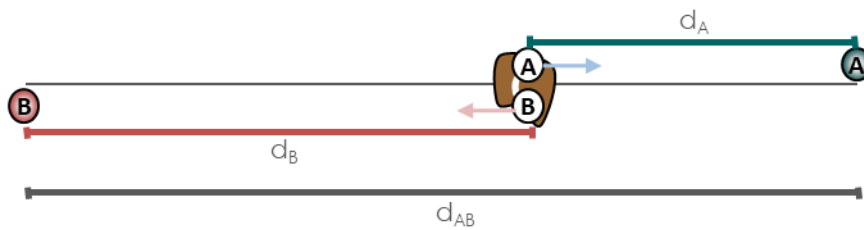
$$d_{AB} = 44\text{Km}$$

4to. Análisis del segundo caso

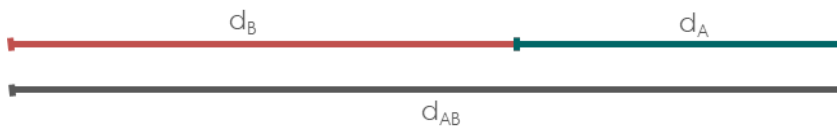
En el Segundo caso **los móviles parten en sentidos opuestos**, se alejan uno de otro.



Se tiene la distancia recorrida por A, por otro lado se tiene la distancia recorrida por B, y la distancia entre ellos a las 2hrs de recorrido



Observa. Si a la distancia recorrida por B, le sumamos la distancia recorrida por A, se obtiene la distancia que los separa en el tiempo indicado.



Distancia de B más distancia de A es igual a la distancia AB

$$d_{AB} = d_B + d_A$$

Nota: En el análisis del caso 1 se obtuvieron las distancias recorridas por B y por A

Distancia AB es igual a Distancia B más Distancia A.

$$d_{AB} = d_B + d_A$$

$$d_{AB} = 144\text{Km} + 100\text{Km}$$

b) Distancia AB

$$d_{AB} = 244\text{Km}$$

▶ CINEMÁTICA. Movimiento Rectilíneo Uniforme. Ejercicio 4

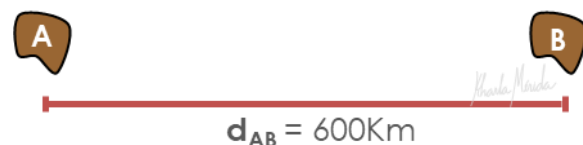
Ejercicio 4

Entre dos ciudades existe una distancia de 600 km. Desde la ciudad A hacia la ciudad B parte un móvil a 80 Km/h, simultáneamente parte desde B hacia A otro móvil a 100 Km/h. Qué tiempo después de haber salido B y a qué distancia de A se encontrarán.

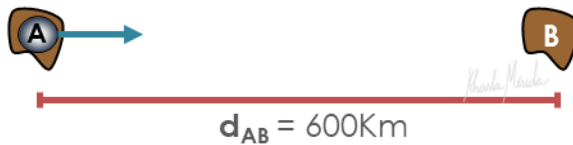
1ro. Interpretación del enunciado, extracción de Datos y Representación Gráfica.

La representación gráfica facilita la visualización y obtención de las relaciones matemáticas que permitan calcular las incógnitas.

Entre dos ciudades existe una distancia de 600 km, representaremos dos ciudades A y B, y la distancia que las separa, d_A y d_B .



Desde la ciudad A hacia la ciudad B parte un móvil a 80 Km/h, esto nos da la rapidez del móvil A y el sentido en que se mueve.



Datos

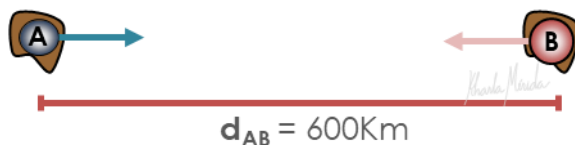
$$v_A = 80 \text{ Km/h}$$

Simultáneamente, esta palabra significa que ambos móviles salen al mismo tiempo, lo que implica que **el tiempo de A y el tiempo de B son iguales** y los representaremos con t .

Los móviles salen al mismo tiempo

$$t_A = t_B = t$$

Parte desde B hacia A otro móvil a 100 Km/h, esto nos da la rapidez y el sentido en que se desplaza el móvil B.



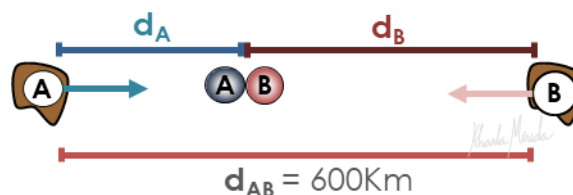
$$v_B = 100 \text{ Km/h}$$

Qué tiempo después de haber salido B, esto nos indica una de las incógnitas, el tiempo t .

$$t_B = t = ?$$

y a qué distancia de A se encontrarán?. Nos indica la otra incógnita, distancia de A.

$$d_A = ?$$



2do. Análisis del caso

Las 3 cantidades fundamentales en MRU son: distancia, tiempo y rapidez.

d, t, v

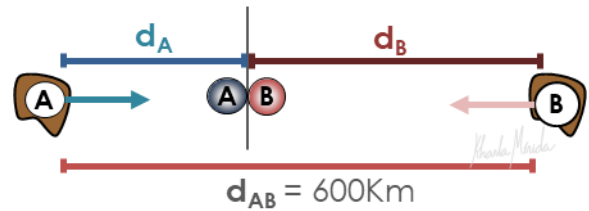
La rapidez es conocida para ambos vehículos, el tiempo y la distancia son los valores que se deben hallar, es decir las incógnitas.

~~d, t~~ ✓ v

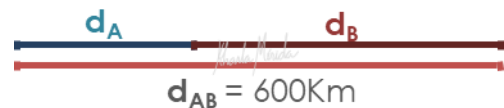
Lo que significa que **se tienen dos incógnitas**, y **se necesitan dos ecuaciones** para hallar sus valores. Así que debemos hallar una ecuación que relacione los tiempos y una que relacione las distancias.

3ro. Estableciendo Relaciones Matemáticas para el cálculo de las Incógnitas

En cuanto a las distancias, se establece de forma arbitraria el punto de encuentro entre las dos ciudades, más cerca de A porque el móvil A tiene menos rapidez.



En el gráfico se observa que la suma de la **distancia A** mas la **distancia B** es igual a **600Km**.



$$d_A + d_B = 600\text{Km}$$

$$d_A = V_A \cdot t \rightarrow d_A = 80 \frac{\text{Km}}{\text{h}} \cdot t$$

$$d_B = V_B \cdot t \rightarrow d_B = 100 \frac{\text{Km}}{\text{h}} \cdot t$$

Distancia de A es igual a rapidez de A, 80km/h, por el tiempo.

Distancia de B es igual a rapidez de B, 100km/h, por el tiempo.

El tiempo, t , se queda indicado en ambos casos porque es una de las incógnitas.

Distancia de A, $80\text{km/h} \cdot t$, mas **distancia de B**, $100\text{km/h} \cdot t$, es igual a 600Km.

$$d_A + d_B = 600\text{Km}$$

$$80 \frac{\text{Km}}{\text{h}} \cdot t + 100 \frac{\text{Km}}{\text{h}} \cdot t = 600\text{Km}$$

Realizando la suma $80\text{km/h} \cdot t$ mas $100\text{km/h} \cdot t$, se tiene, $180\text{km/h} \cdot t$ igual a 600Km

$$180 \frac{\text{Km}}{\text{h}} \cdot t = 600\text{Km}$$

Despejando el tiempo, se pasa 180 km/h dividiendo

$$t = \frac{600\text{Km}}{180 \frac{\text{Km}}{\text{h}}}$$

Aplicando doble C y simplificando las cantidades

$$t = \frac{600\text{Km}}{180 \frac{\text{Km}}{\text{h}}} = \frac{600\text{Km} \cdot \text{h}}{180\text{Km}}$$

Tiempo que tardan en encontrarse

$$t = \frac{10}{3} \text{ h}$$

Anteriormente obtuvimos las **relaciones de las distancias respecto al tiempo**. Usaremos la correspondiente a la **distancia A**.

$$d_A = 80 \frac{\text{Km}}{\text{h}} \cdot t$$

Distancia de A es igual a rapidez de A, 80km/h por el tiempo, 10 tercios de horas.

$$d_A = 80 \frac{\text{Km}}{\text{h}} \cdot \frac{10}{3} \text{h}$$

Realizando las operaciones y simplificando unidades, se obtiene **distancia de A** igual 266,67 Km

$$d_A = 266,67 \text{ Km}$$

A Practicar

1. Dos puntos A y B están separados entre sí 500 km. Desde dichos puntos parten al mismo tiempo dos móviles en el mismo sentido. El móvil A tiene una rapidez de 130 Km/h y el móvil B una rapidez de 30 Km/h. a) ¿Qué tiempo tarda A en alcanzar a B?, b) ¿Qué distancia ha recorrido cada uno en ese momento?.
2. Dos móviles A y B, parten desde un mismo punto con la misma dirección y sentido. A parte con una rapidez constante de 10 Km/h. Cuatro horas después parte el móvil B, con una rapidez constante de 30 Km/h. Calcular dónde y cuándo se encuentran.
3. Dos puntos A y B, están en la misma horizontal separados por una distancia de 70 Km. Desde A parte hacia B un móvil con una rapidez constante de 4 Km/h. Cuatro horas después, y desde B, parte otro móvil hacia A con una rapidez constante de 5 Km/h. Calcular dónde y cuándo se encuentran.

Lo Hicimos Bien?

1. a) $t = 5s$, b) $d_A = 650\text{Km}$, $d_B = 150\text{Km}$.
2. Se encuentran a 60 Km del punto de salida, y a 2h de haber salido B.
3. Se encuentran a las 6h de haber salido B y a 30km de B.