

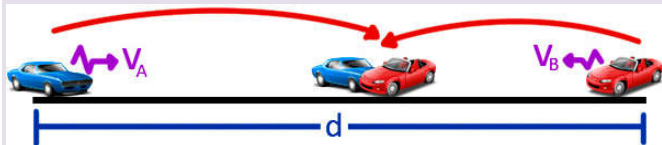
Problemas de Móviles

Algoritmo de resolución de Problemas de Móviles

En los problemas de móviles, trabajaremos con las ecuaciones del MRU, movimiento rectilíneo y uniforme:

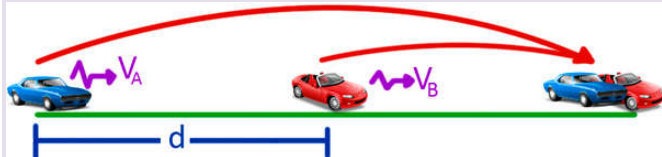
$$v = \frac{e}{t} \rightarrow e = vt \rightarrow t = \frac{e}{v} \rightarrow \text{donde: } \begin{cases} e = \text{espacio} \\ v = \text{velocidad} \\ t = \text{tiempo} \end{cases}$$

En un encuentro, los vehículos salen de distintos puntos y se encuentran entre ellos. En este tipo de ejercicios $e_1 + e_2 = d$



El tiempo de encuentro viene dado por: $t_e = \frac{d}{v_A + v_B}$

En un alcance, los vehículos salen del mismo sitio, uno más tarde que el otro.



El tiempo de encuentro en este caso viene dado por: $t_e = \frac{d}{v_A - v_B}$

01.- Sabemos que dos ciudades A y B distan 315 Km entre sí. Un coche sale de A hacia B a una velocidad de 105 Km/h a las 10 de la mañana. A la misma hora sale de B hacia A un camión. Suponiendo que ambos circulan a velocidad constante y sabiendo que se cruzan a las doce menos cuarto, ¿sabrías decir a qué velocidad circulaba el camión?

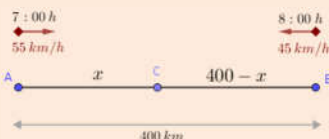
Sol: 75 Km/h.

El camión número 1 se mueve con rapidez constante de 55Km/h. Sale a las 7 de la mañana y tiene un viaje de 400Km desde una ciudad A hacia otra B, que están en línea recta. Desde la ciudad B sale un camión 2 a las 8 horas hacia la ciudad A a 45Km/h. ¿A qué hora de la mañana se cruzan?

Los problemas de móviles se resuelven todos con la famosa expresión que dice que la velocidad es el cociente entre el espacio recorrido y el tiempo empleado:

$$v = \frac{e}{t} \rightarrow e = vt \rightarrow t = \frac{e}{v}$$

Si llamamos x a la distancia que recorre el camión 1, 400-x será la distancia que recorre el otro.



Como uno sale una hora más tarde que el otro: $t_1 = t_2 + 1$, así que:

$$t_1 = \frac{e_1}{v_1} = \frac{x}{55} \quad t_2 = \frac{e_2}{v_2} = \frac{400-x}{45} \rightarrow \frac{x}{55} = \frac{400-x}{45} + 1$$

Llegamos a una ecuación de primer grado, de solución:

$$\frac{x}{55} = \frac{400-x}{45} + 1 \rightarrow \frac{x}{55} = \frac{445-x}{45} \rightarrow x = 244,75 \text{ km}$$

Con este dato, ya podemos calcular el tiempo en cruzarse, y por tanto la hora del cruce:

$$t_1 = \frac{e_1}{v_1} = \frac{x}{55} = \frac{244,75}{55} = 4,45h = 4 \text{ horas y } 27 \text{ minutos}$$

Por tanto, los dos camiones se cruzan a las 11: 27

02.- Un ciclista parte de un punto A a una velocidad de 20 Km/h. Otro ciclista sale del mismo punto 15 minutos más tarde. ¿Cuál deberá ser la velocidad del segundo ciclista si pretende alcanzar al primero en una hora y cuarto?

Sol: 24 km/h.

03.- A la misma hora, Juan y Luis salen de dos pueblos que distan 21 km, y van el uno hacia el otro. Juan va a 8 km/h, y Luis a 6 km/h. ¿Cuánto tardarán en encontrarse?

Sol: 1,5 horas.

04.- Desde la ciudad A sale una moto hacia B con una velocidad de 50 km/h. A la misma hora sale de B hacia A otra moto a 70 km/h. Si la distancia entre las dos ciudades es de 840 km, ¿cuánto tiempo tardarán en encontrarse?

Sol: 7 horas.

05.- Un coche sale de A y, al mismo tiempo, otro sale de B; ambos van hacia el sur por la misma carretera, con velocidades de 100 km/h y 90 km/h, respectivamente. Si B está hacia el sur a una distancia de 60 km de A, ¿cuánto tardará el coche que sale de A en alcanzar al coche que sale de B?

Sol: 6 horas

Un malhechor escapa a 70 km/h, y 90 km más atrás le persigue la policía a 85 km/h. ¿Cuándo y dónde le alcanzarán?

Si llamamos x a la distancia que recorre el malhechor, entonces, 90+x será la distancia que recorre la policía.

Como salen a la vez, llamaremos t al tiempo que tardan en encontrarse, y con la ecuación de la velocidad:

$$v = \frac{e}{t} \rightarrow t = \frac{e}{v} \rightarrow t_M = \frac{x}{70} \text{ y } t_P = \frac{x+90}{85}$$

Como los tiempos son iguales, igualamos ambas expresiones:

$$t_M = t_P \rightarrow \frac{x}{70} = \frac{x+90}{85} \rightarrow x = 420 \text{ km}$$

Y el tiempo que la policía tarda en alcanzar al malhechor es:

$$t_P = \frac{x+90}{85} = \frac{420+90}{85} = \frac{510}{85} = 6 \text{ horas}$$

Se encuentran a 420 km de C, o a 510 km de A. 6 horas después.

06.- Dos coches salen a la vez desde un pueblo A y desde un pueblo B hacia el oeste por la misma carretera, con velocidades de 105 km/h y 95 km/h, respectivamente. Si B está hacia el oeste a una distancia de 40 km de A, ¿cuánto tiempo tardará en alcanzar el coche que sale desde A al que ha salido de B?

Sol: 4 horas.

07.- Un coche y una moto salen de dos ciudades a las 9 de la mañana el uno hacia el otro por la misma carretera. La velocidad del coche es de 100 km/h y la de la moto es de 80 km/h. Si la distancia entre las ciudades es de 540 km, ¿a qué hora se encontrarán?

Sol: A las 12 horas.

08.- A las 10 de la mañana dos motocicletas salen de A y B en dirección norte; B está a 60 km hacia el norte de A. Si la velocidad de la motocicleta que sale de A es de 40 km/h y la velocidad de la que sale de B es de 25 km/h, ¿a qué hora alcanzará la motocicleta que sale de A a la motocicleta que sale de B?

Sol: A las 14 horas.

09.- Ernesto y María salen de dos pueblos distantes entre sí 28,5 km el uno hacia el otro. Ernesto sale a las 8 de la mañana a una velocidad de 6 km/h y María sale dos horas más tarde a una velocidad de 5 km/h. ¿A qué hora se encontrarán?

Sol: A las 14 horas.

10.- Un coche sale de A a las 8 de la mañana con una velocidad de 90 km/h. Dos horas más tarde sale otro coche de la misma ciudad, por la misma carretera, a una velocidad de 120 km/h. ¿A qué hora alcanzará el segundo coche al primero?

Sol: A las 16 horas.

11.- Dos móviles parten al mismo tiempo de dos puntos, A y B, que distan 4 km, y se dirigen a otro C, recorriendo recta que une los tres puntos, con un movimiento uniforme y en el sentido ABC. La distancia AC es de 70 km., la velocidad del móvil que parte de A, 7km por hora, y el que parte de B tarda 5 horas en llegar a C. ¿A qué distancia del punto A se encontrarán los móviles?

Sol: No lo alcanza porque la velocidad de B es mayor que la de A.

12.- Un tren recorre 360 km con una cierta velocidad; otro recorre la misma distancia con doble velocidad, y un tercero la recorre con velocidad triple que el primero. Entre los tres tardan 22 horas. ¿Cuál es la velocidad de cada tren, en kilómetros por hora?

Sol: 30, 60 y 90 km/h respectivamente.

13.- Un automóvil pasa por un puesto de vigilancia a 90 km por hora. A los cinco minutos de haber pasado el auto sale en su persecución una motocicleta a 120 km por hora. ¿Cuánto tiempo tardará la moto en alcanzar al auto?

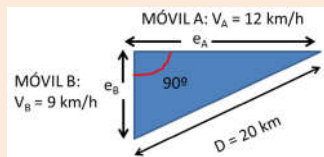
Sol: La moto alcanza al coche en 15 minutos.

14.- Sonia corre a una velocidad de 8 m/s, y Patricia, a 6 m/s. Si Patricia va delante, a una distancia de 12 m de Sonia, ¿cuánto tiempo tardará Sonia en alcanzar a Patricia?

Sol: 6 seg.

Dos móviles parten de un mismo lugar en direcciones perpendiculares. Uno lleva una velocidad de 9 km/h, y el otro 12 km/h. ¿cuánto tiempo tardarán en distar entre sí 20 km?

Si llamamos x al tiempo que tardan en separarse 20 km, como se desplazan perpendicularmente, lo hacen por los catetos de un triángulo rectángulo. Cuando la hipotenusa sea 20 km, tendremos que:



$$v = \frac{e}{t} \rightarrow e = v \cdot t \rightarrow e_A = v_A \cdot t = 9t \quad \text{y} \quad e_B = v_B \cdot t = 12t$$

Y utilizando el Teorema de Pitágoras, obtenemos la ecuación:

$$20^2 = (9t)^2 + (12t)^2 \rightarrow 400 = 225t^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{400}{225}} = \frac{4}{3}$$

Luego tardarán 4/3 de hora, o lo que es lo mismo 1 h y 20 minutos.

15.- Calcula el ángulo que forman las agujas de un reloj a las seis y veinte.

Sol: 70°.

16.- Un automóvil hace un recorrido de A a B en 2h 40m; y al volver de B a A, aumenta la velocidad en 20 km/h y tarda 2 horas. ¿Cuál es la distancia entre A y B?

Sol: 160 km.

17.- Una persona sale de paseo. Parte en un vehículo, a 15 km/h. ¿A qué distancia del punto de partida tiene que apearse para que, regresando a casa a pie, con velocidad de 6 km/h llegue a las cuatro horas de la salida?

Sol: 120/7 km.

18.- Un tren sale de Lérida, con dirección a Tarragona, a las 3 de la tarde con velocidad media de 30 km por hora, y un automóvil sale dos horas después, del mismo punto, por carretera con velocidad de 60 km por hora. El tren llega a Tarragona 6 minutos antes que el automóvil. Se desea saber las longitudes de la carretera y de la línea férrea, sabiendo que la de ésta excede en 11 km a la de aquella.

Sol: Tren 103 km y coche 92.

19.- Un tren partió de un punto con dirección a otro, distante 350 km, con velocidad de 40 km por hora, aumentándola después a 50, y tardó en llegar a su destino 8 horas. Otro tren partió del mismo punto que el primero, una hora después de haber salido éste, con velocidad de 60 km por hora. Averiguar el punto donde se encontraron los dos trenes y el punto desde el cual aumentó la velocidad el primero.

Sol: Aumenta la velocidad a 200 km del punto de salida.

20.- Un zorro perseguido por un galgo le lleva 50 saltos de ventaja, y da 4 saltos mientras el galgo solo da 3; pero 2 saltos del galgo equivalen a 3 del zorro. ¿Cuántos saltos dará el galgo para alcanzar al zorro?

Sol: 300 saltos.

21.- Ana dispone de dos horas para dar un paseo. Parte en tranvía con una velocidad media de 12 km por hora y vuelve a pie, con velocidad media de 4 km por hora. ¿A qué distancia del punto de partida deberá dejar el tranvía?

Sol: A los 6 km de haberse montado.

22.- Para ir a su trabajo un empleado recorre los 3/4 de la distancia total en autobús, con una velocidad media de 20 km por hora, y el resto a pie, con una velocidad media de 5 km por hora. Sabiendo que emplea 21 minutos para llegar a su trabajo. ¿Qué distancia total recorre?

Sol: La persona recorre 4 km hasta el trabajo.

23.- Un hombre y un niño recorren la misma distancia. Con cada paso, el hombre avanza 0,8 m, y el niño avanza 0,32 m. Si el niño da 2.250 pasos más que el hombre, entonces ¿cuál es la longitud en kilómetros del camino?

Sol: 120 km.

24.- Dos automóviles parten a la misma hora de una ciudad, A, para otra, B; el primero con una velocidad media de 80 km por hora; el segundo con una velocidad de 60 km por hora. Sabiendo que las horas de llegada son 15 h. 45 min y 16h. 15 min, hallar la distancia de las ciudades A y B.

Sol: a 120 Km.

25.- Un puente es atravesado por una persona en 7 minutos y por un automóvil en 1 minuto. Sabiendo que la diferencia de velocidad del peatón y del automóvil es de 30 km/h, averiguar el largo del puente y las velocidades del automóvil y del peatón.

Sol: $V_p = 5$ km/h, $V_c = 35$ km/h y el puente mide 7/12 km.

26.- Dos ciclistas parten al mismo tiempo y del mismo punto para un pueblo situado a 90 kilómetros. El primero, que recorre por hora un kilómetro más que el segundo, tarda una hora menos que éste en hacer el recorrido. ¿Con qué velocidad marchó cada uno de los ciclistas?

Sol: 9 y 10 km/h.

27.- Esther viaja de Barcelona a Sevilla en su coche. Sale a las 8 de la mañana y lleva una velocidad constante de 90 km/h. A 110 km de Barcelona, y a esa misma hora, Juan coge un autobús que lleva una velocidad de 70 km en la misma dirección y sentido puesto a Esther. a) ¿a qué hora se encuentra Esther con el autobús?, b) ¿Qué distancia ha recorrido cada uno?

Sol: a) A las 13:30 h; b) Juan 385 km y Esther 495 km.

28.- Dos trenes A y B parten de una misma estación en direcciones opuestas. Luego de tres horas, el tren A está ubicado a 300 km de la estación, y el tren B está ubicado a 557 km de la estación. a) ¿En cuántos km supera el tren B al tren A, durante las tres primeras horas después de que han partido de la estación?, b) ¿Cuál es la distancia entre los trenes al cabo de las tres primeras horas?

Sol: a) 257 km, supera el tren B al tren A; b) 857 km.

29.- Un automóvil de 5 m de longitud se desplaza a 100 km/h por una carretera paralela a la vía del tren. ¿cuánto tiempo empleará el coche en pasar a un tren de 395 m de largo que se mueve a 60 km/h en la misma dirección y sentido?. Inicialmente las partes posteriores de los móviles se encuentran al mismo nivel.

Sol: 35,55 seg.

30.- Pedro, quien vive en la ciudad A, debe ir a buscar a su amigo Juan, quien vive en la ciudad B. Pedro parte en su auto a las 10:00 [h], sin embargo Juan tiene mala memoria y parte a las 10:10 [h] en bus desde B hacia A. Después de viajar 35 [min], Juan ve pasar el auto de Pedro, por lo que decide bajarse 1 [km] más adelante del lugar del cruce y se devuelve caminando. Pedro llega a B y al ver que no está Juan, vuelve a partir rumbo a A, encontrándose con Juan a 16 [km] de B. Si se sabe que la velocidad del bus es 1/3 de la del auto y que la velocidad de Juan al caminar es un 5% de la del auto, calcule la distancia que separa a las dos ciudades.

Sol: 63,2 km.

31.- Dos ciclistas salen a la vez de dos ciudades A y B que distan 200 km y van el uno al encuentro del otro. Se saludan al cabo de 4 horas. Si el ciclista que sale de A hubiera salido 1/2 hora antes que el B, el encuentro hubiera tenido lugar 3h 48 minutos después de partir el segundo ciclista. ¿Cuál es la velocidad de cada uno de ellos?

Sol: 20 y 30 km/h.

32.- Un conejo es perseguido por un perro. El conejo lleva una ventaja inicial de 50 de sus saltos al perro. El conejo da 5 saltos mientras el perro da dos, pero el perro en tres saltos avanza tanto como el conejo en 8 saltos. ¿Cuántos saltos debe dar el perro para alcanzar al conejo?

Sol: 300 saltos.

33.- Un ciclista recorre 120 km. En terreno llano va a 30 km/h; al subir va a 20 km/h y al bajar a 40 km/h. Emplea en el recorrido 4 horas a la vuelta y 4 horas 30 minutos a la ida. Calcula cuánto mide el terreno llano, las subidas y las bajadas.

Sol: 60 km de llanuras, 40 km de subidas y 20 km de bajadas.

