



PREPARATORIA ABIERTA PUEBLA

MOVIMIENTO

Preparatoria

abierta

ELABORÓ

LUZ MARÍA ORTIZ CORTÉS

Cinemática

- La rama de la mecánica que estudia el movimiento de los cuerpos sin atender las causas que lo producen se llama **cinemática**.
- Conceptos relacionados con el movimiento:
- La **posición** de un objeto es un punto del espacio físico a partir del cual es posible conocer dónde se encuentra geométricamente en un instante dado.
- Frecuentemente se utiliza un sistema de coordenadas cartesianas o rectangulares, o también se utilizan coordenadas polares para definir la posición de un punto en el espacio.
- La posición de un objeto es la información que posibilita localizarlo en el espacio en un determinado tiempo, para lo cual se requiere información de medidas espaciales y de tiempo, las cuales son necesarias debido a que los objetos cambian de posición al transcurrir el tiempo.

Conceptos relacionados con el movimiento

- El tiempo representa la duración de sucesos o de las cosas que ocurren, marcadas por el curso de días, noches y estaciones.
- En el Sistema Internacional de Unidades se considera el segundo como el tiempo necesario para que el átomo de cesio de masa atómica 133, efectúe 9 192631770 ciclos de radiación de cierta transición del electrón.
- Un objeto se encuentra en movimiento cuando su posición está variando respecto a un punto considerado fijo al transcurrir el tiempo.

Conceptos relacionados con el movimiento

- Al estudiar el movimiento de un cuerpo es común considerarlo como **partícula**. Una partícula es un cuerpo con dimensiones muy pequeñas en comparación con las demás dimensiones que participan en el fenómeno. Por ejemplo: un automóvil de unos 3 metros de longitud que se desplace 10 metros no se considera una partícula, pero ese auto que se desplace 150 km de una ciudad a otra sí puede ser considerado como una partícula, ya que la longitud del automóvil resulta despreciable en relación con esa distancia.
- El estudio del movimiento de un cuerpo se simplifica al considerarlo como una partícula.

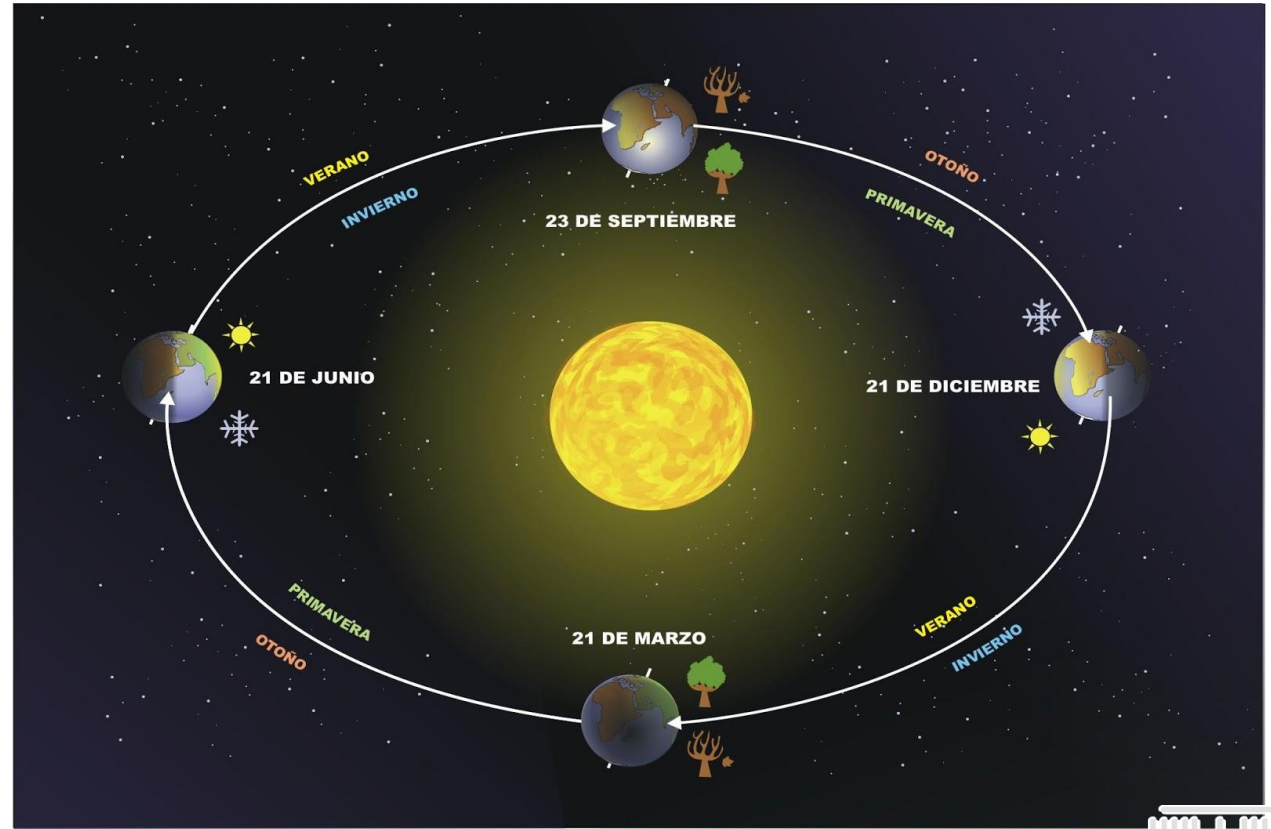
Conceptos relacionados con el movimiento

- El movimiento es relativo. El movimiento de un cuerpo, visto por un observador, depende del punto de referencia en el cual se halla situado.
- Un buen ejemplo de la dependencia del movimiento en relación con el punto de referencia es cuando se afirma que la Tierra gira alrededor del Sol, lo cual es verdadero si el punto de referencia es el Sol y el observador se imaginara situado en ese lugar, viendo cómo se mueve nuestro planeta. Para el observador que se encuentra en la Tierra, el Sol es el que gira a su alrededor (punto de referencia la Tierra).



Conceptos relacionados con el movimiento

- La Tierra gira alrededor del Sol. El punto de referencia es el Sol.



Distancia y desplazamiento.

- La distancia recorrida por un móvil es una magnitud escalar ya que sólo interesa saber cuál fue la magnitud de su longitud recorrida, sin importar la dirección.
- El desplazamiento de un móvil es una magnitud vectorial, ya que se trata de una distancia medida en una dirección particular entre dos puntos: el de partida y el de llegada.
- Por ejemplo: una persona que camina 20 m al norte y 20 m al sur para regresar al mismo punto donde partió. La distancia que recorrió es de 40 m pero su desplazamiento es igual a cero, porque regresó al mismo lugar de partida.

Distancia y desplazamiento

- Para mantenerse en forma, la persona recorre una distancia de 4 km diarios. Primero avanza 2 km y después los retrocede para llegar al mismo punto de partida, por lo que su desplazamiento es igual cero.



Velocidad y rapidez

- La velocidad y la rapidez se usan como sinónimos pero no lo son.
- La **rapidez** es una **magnitud escalar** que indica únicamente la **magnitud de la velocidad**.
- La **velocidad** es una **magnitud vectorial** que para quedar bien definida requiere que se señale su **dirección** y su **sentido**, además de su **magnitud**.
- Cuando se habla de velocidad se refiere no sólo a la rapidez con que se mueve un cuerpo, sino también a la dirección y sentido con que lo hace.
- La dirección de la velocidad de un cuerpo móvil queda determinada por la dirección o línea de acción en la cual se efectúa su desplazamiento.

Velocidad y rapidez

- La velocidad de un cuerpo puede ser constante o variable. Por ejemplo, un corredor de maratón, al inicio de la competencia, va aumentando la magnitud de su velocidad paulatinamente, aunque en algunos tramos la mantenga constante, pero puede disminuirla debido a que la distancia es muy larga en esa carrera. Al finalizarla trata de incrementar la magnitud de su velocidad al máximo hasta llegar a la meta para después disminuirla hasta que se detiene.



Velocidad

- Los ciclistas varían su velocidad, sobretodo en subidas y bajadas. Pueden conservar su velocidad en tramos de línea recta.



Velocidad

- Se define a la velocidad como el desplazamiento realizado por un móvil, dividido entre el tiempo que tarda en efectuarlo:

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

En donde:

v= velocidad del móvil

d= desplazamiento del móvil

t= tiempo en que se realiza el desplazamiento.

Las unidades de velocidad son:

En el SI : m/s

En el CGS: cm/s

Aceleración

- Si la velocidad de un móvil no es constante, sino que varía, ya sea que aumente o disminuya la magnitud de su velocidad o porque cambie de dirección, entonces se dice que tiene una aceleración.
- La aceleración es la variación de la velocidad de un móvil (Δv) en cada unidad de tiempo.

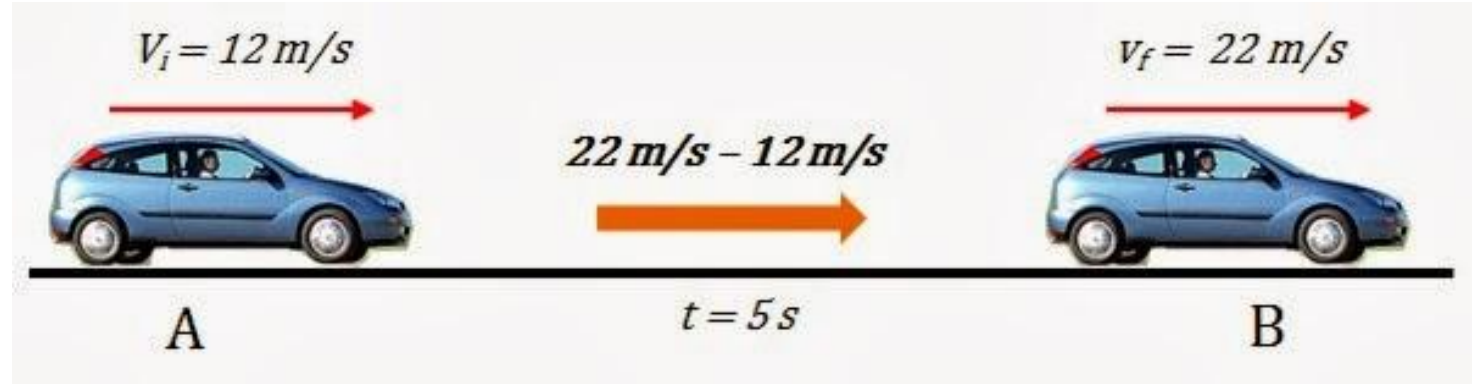
$$a = \frac{\Delta v}{t}$$

- Las unidades de aceleración se obtienen sustituyendo las unidades de velocidad y tiempo, de acuerdo al sistema de unidades utilizado. En el SI:

$$\frac{\frac{m}{s}}{s} = \frac{m}{s^2}$$

ACELERACIÓN

- Este automóvil tiene aceleración ya que su velocidad no es constante, sino que varía de con el tiempo.



Aceleración

- En el SI:

$$\frac{\frac{\underline{m}}{s}}{s}$$

- Se coloca la unidad a los segundos del denominador:

$$\frac{\frac{\underline{m}}{s}}{\frac{s}{1}}$$

se multiplican extremos
con extremos y medios
con medios quedando:

$$\frac{\underline{m}}{s^2}$$

Aceleración:

- En el CGS:

$$\frac{\frac{\text{cm}}{\text{s}}}{\text{s}} = \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$$

Aceleración

- Si el móvil no parte del reposo, el intervalo de tiempo en el cual se considera su movimiento, ya tenía una velocidad llamada inicial v_0 . Cuando el móvil no parte del reposo, la magnitud de la aceleración es igual al cambio en la magnitud de su velocidad $\Delta v = (v_f - v_0)$ dividido entre el tiempo que tarda en realizarlo:

$$a = \frac{v_f - v_0}{t}$$

a = magnitud de la aceleración del móvil en m/s^2 o en cm/s^2

v_f = magnitud de la velocidad final del móvil en m/s

v_0 = magnitud de la velocidad del móvil en m/s o en cm/s

t = tiempo en que se produce el cambio en la magnitud de la velocidad en segundos s .

Aceleración

- Conociendo la magnitud de la aceleración de un móvil y la magnitud de su velocidad inicial, se puede calcular la magnitud de la velocidad final al cabo de cierto tiempo. Por lo que despejando por pasos:

$$at = v_f - v_o$$

$$v_f = v_o + at$$

- La aceleración es una magnitud vectorial, su sentido será igual al que tenga la variación de la velocidad. Por tanto, la aceleración será positiva cuando el cambio en la velocidad sea también positivo y será negativo si el cambio en la velocidad sea negativo.



Problemas resueltos

1. Un ciclista lleva una rapidez de 20 km/h durante 0.09 h. Determinar la distancia recorrida.

Datos:

$$v = 20 \text{ km/h}$$

$$t = 0.09 \text{ h}$$

$$d = ?$$

Fórmula:

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

Despeje:

$$d = v \times t$$

Sustitución:

$$d = 20 \frac{\text{km}}{\cancel{\text{h}}} \times 0.09 \cancel{\text{h}}$$

$$d = 1.8 \text{ km}$$

Problemas resueltos

2. Determinar el desplazamiento en metros de un automóvil que va a una velocidad de 80 km/h al este durante 0.5 minutos.

Datos:

$$d = ?$$

$$v = 80 \text{ km/h}$$

$$t = 0.5 \text{ min}$$

Fórmula:

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

Despeje:

$$\vec{d} = v \times t$$

Problemas resueltos

Conversiones:

$$80 \frac{\cancel{\text{km}}}{\cancel{\text{h}}} \times \frac{1 \cancel{\text{h}}}{3600 \text{ s}} \times \frac{1000 \cancel{\text{m}}}{1 \cancel{\text{km}}} = 22.22 \text{ m/s}$$

$$0.5 \frac{\cancel{\text{min}}}{\cancel{\text{min}}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \cancel{\text{min}}} = 30 \text{ s}$$

Sustitución:

$$\vec{d} = 30 \text{ s} \times 22.22 \text{ m/s}$$

Resultado:

$$\vec{d} = 666.6 \text{ m al este}$$

Problemas resueltos

3. ¿Cuál es el tiempo en segundos que tardará un tren en desplazarse 3 km en línea recta hacia el sur con una magnitud de velocidad de 70 km/h?

Datos:

$t = ?$

$v = 70 \text{ km/h}$

$d = 3 \text{ km}$

Fórmula:

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

Despeje:

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

Problemas resueltos

- Conversiones:

$$3 \cancel{\text{ km}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \cancel{\text{ km}}} = 3000 \text{ m}$$

$$70 \frac{\cancel{\text{ km}}}{\cancel{\text{ h}}} \times \frac{1 \cancel{\text{ h}}}{3600 \text{ s}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \cancel{\text{ km}}} = 19.44 \text{ m/s}$$

Sustitución:

$$t = \frac{3000 \cancel{\text{ m}}}{19.44 \cancel{\text{ m/s}}}$$

$$t = 154.3 \text{ s}$$

PROBLEMAS RESUELTOS

4. Un patinador recorre una distancia de 25 m al oeste en 3 segundos.
- a) ¿Qué rapidez (magnitud de su velocidad) lleva?
 - b) ¿Cuál es su velocidad?

Datos:

$$d = 25 \text{ m}$$

$$t = 3 \text{ s}$$

$$v = ?$$

Fórmula:

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

Sustitución:

$$\vec{v} = \frac{25 \text{ m}}{3 \text{ s}}$$

a) $v = 8.33 \text{ m/s}$

b) $\vec{V} = 8.33 \text{ m/s al oeste}$

Problemas resueltos

5. Una lancha de motor desarrolla una velocidad cuya magnitud es de 7 m/s , si la velocidad que lleva la corriente de un río hacia el este es de 3.5 m/s . Calcular:
- La velocidad de la lancha si va en la misma dirección y sentido que la corriente del río.
 - La velocidad de la lancha si va en la misma dirección pero en sentido contrario a la corriente del río.
 - La magnitud de la velocidad de la lancha si se requiere cruzar perpendicularmente el río de una orilla a la otra. Determinar también cuál será la dirección que llevará la lancha, emplear el método del paralelogramo (método gráfico).

Problemas resueltos

• Datos:

Fórmula:

a) $v_L = 7 \text{ m/s}$

$$v = v_L + v_R$$

b) $v_R = 3.5 \text{ m/s}$

a) Velocidad de la lancha si va en la misma dirección y sentido que la corriente del río:

$$v = 7 \text{ m/s} + 3.5 \text{ m/s} \quad \vec{v} = 10.5 \text{ m/s al este}$$

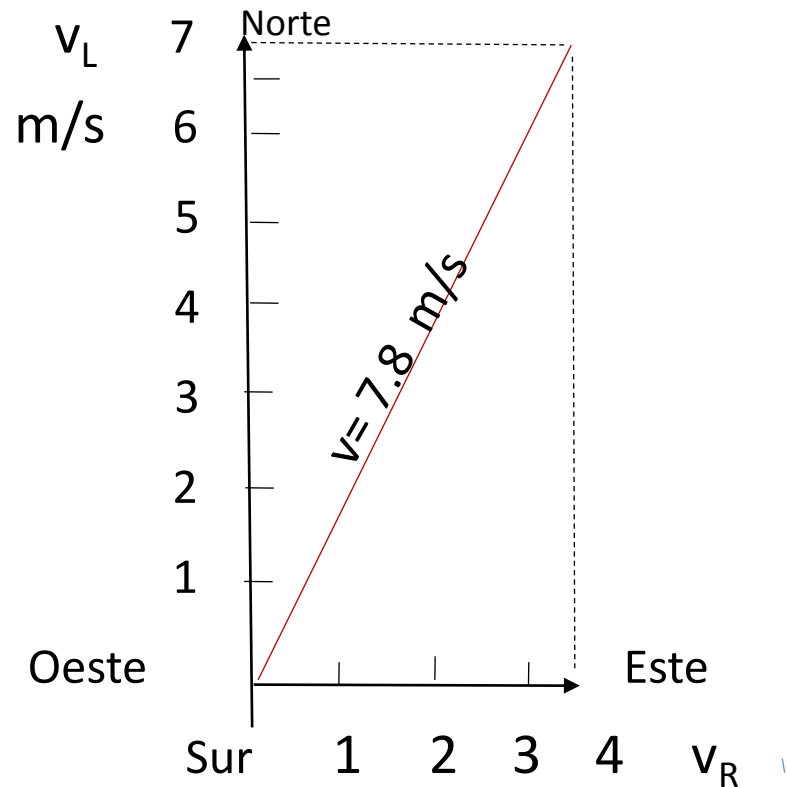
b) Velocidad de la lancha si va en sentido contrario a la corriente del río:

$$v = -v_L + v_R \quad v = -7 \text{ m/s} + 3.5 \text{ m/s} \quad \vec{v} = -3.5 \text{ m/s al oeste}$$

El signo negativo de la velocidad de la lancha se debe a va hacia el oeste, hacia la izquierda del eje x.

Problema resuelto

c) Velocidad de la lancha al cruzar el río, empleando el método del paralelogramo:



Escala 1 m/s = 1 cm

La velocidad de la lancha es de 7.8 m/s
con ángulo de 63.3° en dirección noreste

PROBLEMAS RESUELTOS

- O bien, se aplica el Teorema de Pitágoras para encontrar el valor de v:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$\text{siendo } c = v, \quad a = V_R = 3.4 \text{ m/s} \quad , \quad b = V_L = 7 \text{ m/s}$$

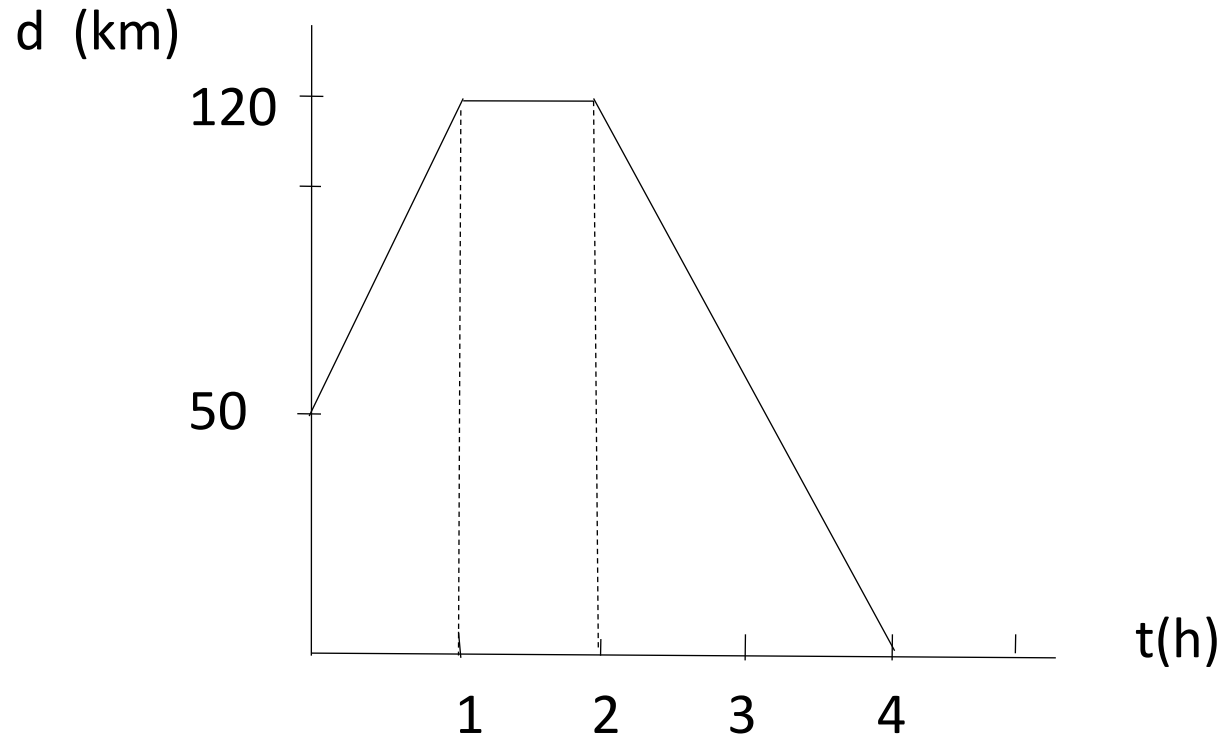
$$c^2 = (3.5 \text{ m/s})^2 + (7 \text{ m/s})^2$$

$$c^2 = 12.25 \text{ m}^2/\text{s}^2 + 49 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

$$c = \sqrt{61.25 \text{ m}^2/\text{s}^2} \quad c = v = 7.8 \text{ m/s}$$

GRÁFICA POSICIÓN-TIEMPO

6. La gráfica representa la posición de un automóvil contada a partir del origen cero de la carretera, en función del tiempo.



problemas resueltos

- a) ¿Cuál es la posición del auto al principio del movimiento $t= 0$?
- b) ¿Cuál era en el instante $t=1$ h?
- c) ¿Qué velocidad desarrolló en esta primera hora de viaje?
- d) ¿En qué posición y por cuánto tiempo permaneció parado?
- e) ¿Cuál es su posición a las 4 horas de viaje?
- f) ¿Cuál es su velocidad en el viaje de regreso?

Problemas resueltos

a) Km 50

b) Km 120

c) $v = \frac{d}{t}$ $v = \frac{70 \text{ km}}{1 \text{ h}}$ $v = 70 \text{ km/h}$

d) Km 120 durante 1 h

e) Km 0

f) ¿Cuál es su velocidad en el viaje de regreso? -60 km/h

El viaje de regreso dura 2 horas en las que recorrió 120 km:

$v = \frac{d}{t}$ $v = \frac{-120 \text{ km}}{2 \text{ h}}$ $v = -60 \text{ km/h}$

Problema resuelto

8. ¿Cuál es la distancia que recorre un auto que lleva una velocidad constante de 72 km/h en un tiempo de 20 segundos?

Datos

d= ?

v= 72 km/h

t= 20 s

Fórmula:

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

Despeje:

$$d = v \times t$$

Conversión de unidades:

$$\frac{72 \text{ km}}{\cancel{\text{h}}} \times \frac{1 \cancel{\text{h}}}{3600 \text{ s}} \times \frac{1000 \text{ m}}{\cancel{1 \text{ km}}} = 20 \text{ m/s}$$

Problemas resueltos

- Sustitución:

$$d = 20 \text{ m/s} \cancel{\text{}} \times 20 \cancel{\text{s}} = 400 \text{ m}$$

$$d = 400 \text{ m}$$

Problemas resueltos

9. Un barco navega a una velocidad cuya magnitud es de 60 km/h en un río cuya velocidad es de 15 km/h al norte. Calcular:
- a) La velocidad del barco si va en la misma dirección y sentido que la corriente del río.
 - b) La velocidad del barco si va en la misma dirección pero en sentido contrario a la corriente del río.
 - c) La velocidad del barco al cruzar perpendicularmente el río de una orilla a la otra. Encontrar la dirección que llevará el barco.

problemas resueltos

a) Velocidad del barco:

$$v = v_B + v_R = 60 \text{ Km/h} + 15 \text{ km/h} \quad \vec{v} = 75 \text{ km/h al norte}$$

b) Velocidad del barco en dirección contraria a la corriente del río:

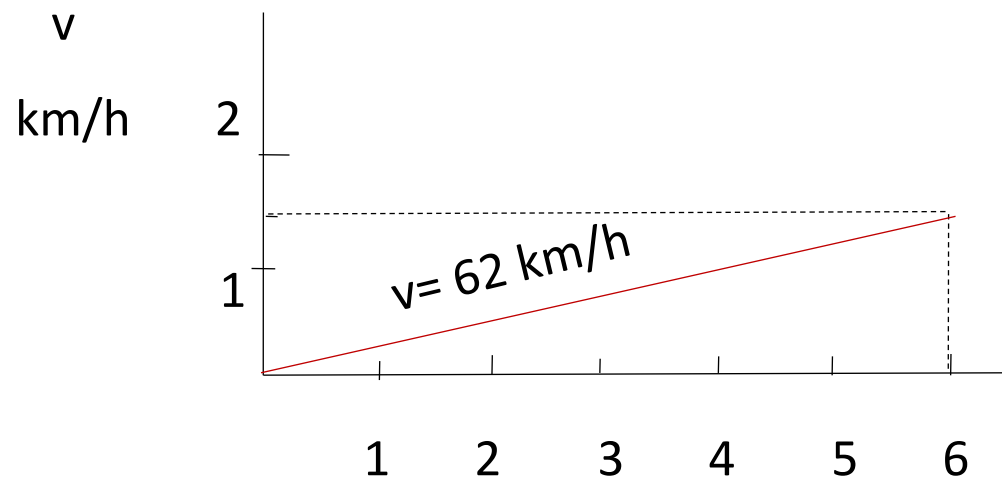
$$v = v_B - v_R \quad v = 60 \text{ km/h} - 15 \text{ km/h} \quad \vec{v} = 45 \text{ km/h al norte}$$

Problemas resueltos

c) Velocidad del barco al cruzar perpendicularmente de una orilla a otra. Método del paralelogramo (método gráfico)

Escala 10 km/h = 1 cm

La velocidad es 62 km/h con ángulo de 14° dirección noreste



Problemas resueltos

10. Determinar el tiempo que tarda en llegar la luz del Sol a la Tierra si viaja en línea recta y la distancia entre ambos es de 1.5×10^{11} m y la velocidad de la luz es de 3×10^8 m/s.

• Datos Fórmula Despeje:

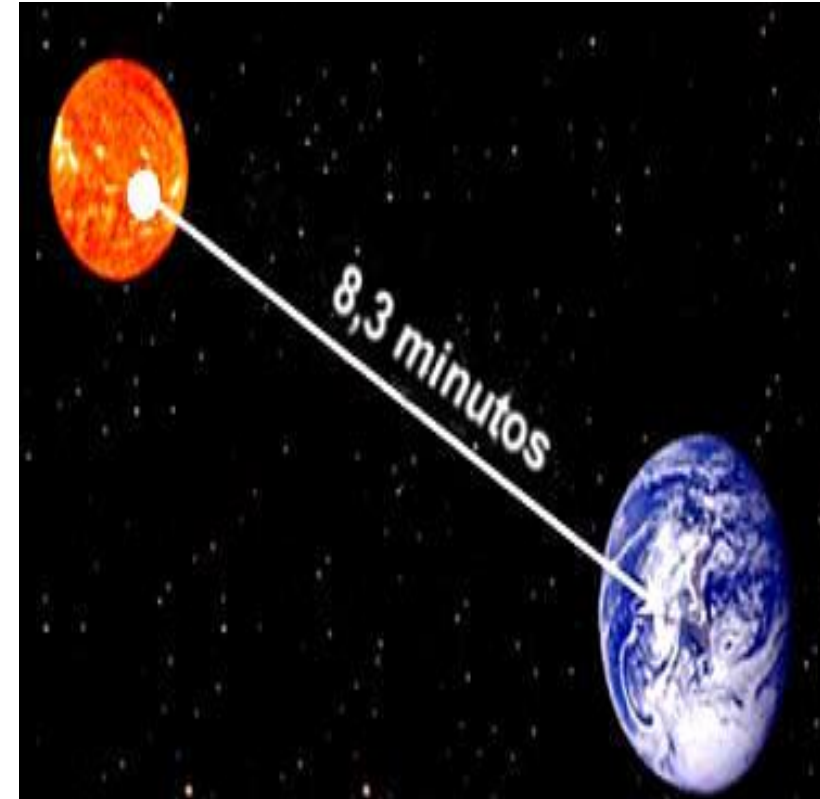
$$t = ? \qquad v = \frac{d}{t} \qquad t = \frac{d}{v}$$

$$d = 1.5 \times 10^{11} \text{ m} \qquad t \qquad v$$

$$v = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

Sustitución:

$$t = \frac{1.5 \times 10^{11} \text{ m}}{3 \times 10^8 \text{ m/s}} \quad t = 0.5 \times 10^3 \text{ s} = \mathbf{t = 500 \text{ s}}$$



Problemas resueltos

Conversión:

$$500 \cancel{s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \cancel{s}} = 8.3 \text{ min}$$

Problemas resueltos

11. Calcular la distancia recorrida por un auto que se desplaza a una velocidad constante de 54 km/h durante un tiempo $t = 0.50$ h

Datos:

$$d = ?$$

$$v = 54 \text{ km/h}$$

$$t = 0.50 \text{ h}$$

Fórmula:

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

Despeje:

$$d = v \times t$$

Sustitución:

$$d = 54 \frac{\text{km}}{\cancel{\text{h}}} \times 0.50 \cancel{\text{h}}$$

Resultado:

$$d = 27 \text{ km}$$

Problemas resueltos

12. Determinar la velocidad que se supone constante de un nadador que recorre en nado libre una distancia de 100 m en un tiempo de 50 segundos.

Datos:

$$v = ?$$

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

$$t = 50 \text{ s}$$

Fórmula:

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

Sustitución:

$$v = \frac{100 \text{ m}}{50 \text{ s}}$$

$$v = 2 \text{ m/s}$$

PROBLEMAS RESUELTOS

13. Un motociclista parte del reposo y alcanza una velocidad cuya magnitud es de 40 km/h en 5 s. ¿Cuál fue la magnitud de su aceleración?

• Datos

$$v = 40 \text{ km/h}$$

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

Fórmula:

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

$$t$$

Conversión de unidades:

$$40 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 11.11 \text{ m/s}$$

Sustitución:

$$a = \frac{11.11 \text{ m/s}}{5 \text{ s}}$$

$$a = 2.22 \text{ m/s}^2$$

Problemas resueltos

14. Un automóvil de carreras lleva una velocidad inicial cuya magnitud es de 15 m/s y a los 3 segundos su velocidad tiene una magnitud de 32 m/s. Determinar la magnitud de su aceleración.

Datos:

$$v_0 = 15 \text{ m/s}$$

$$t = 3 \text{ s}$$

$$v_f = 32 \text{ m/s}$$

$$a = ?$$

Fórmula:

$$a = \frac{v_f - v_0}{t}$$

$$a = \frac{32 \text{ m/s} - 15 \text{ m/s}}{3 \text{ s}}$$

$$a = 5.66 \text{ m/s}^2$$

Problemas resueltos

15. Una lancha de motor fuera de borda lleva una velocidad inicial cuya magnitud es de 50 km/h y durante 5 segundos experimenta una aceleración cuya magnitud es de 1.3 m/s². Calcular cuál es la magnitud de su velocidad final en m/s y en km/h

• Datos:

$$V_0 = 50 \text{ km/h}$$

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

$$a = 1.3 \text{ m/s}^2$$

$$v_f = ?$$

Fórmula:

$$a = \frac{v_f - v_0}{t}$$

Despeje:

$$at = v_f - v_0 \quad v_f = at + v_0$$

Conversión de unidades:

$$50 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 13.89 \text{ m/s}$$

Problema resuelto

- Fórmula :

$$v_f = at + v_o$$

Sustitución:

$$v_f = (1.3 \text{ m/s}^2)(5 \text{ s}) + 13.89 \text{ m/s}$$

$$v_f = 20.39 \text{ m/s}$$

Conversión de unidades:

$$20.39 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 73.4 \text{ km/h}$$

$$v_f = 73.4 \text{ m/s}$$

PROBLEMAS RESUELTOS

16. Un auto en movimiento en movimiento uniforme recorre:

60 km en 1 hora

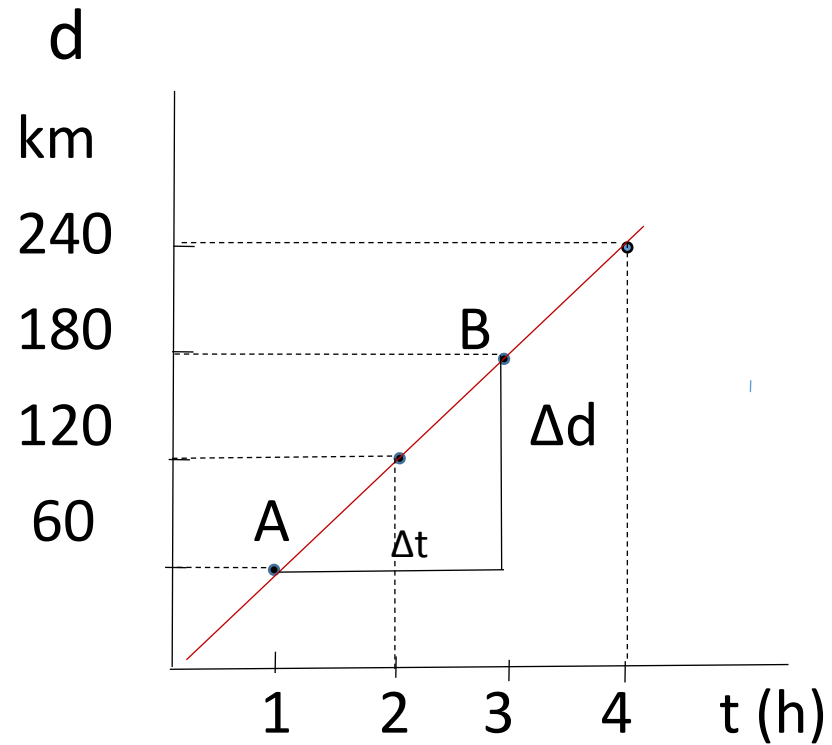
120 km en 2 horas

180 km en 3 horas

240 km en 4 horas

- a) Trazar la gráfica d-t
- b) Con base en la gráfica, calcular la velocidad:

Gráfica d-t



PROBLEMAS RESUELTOS

- La velocidad está dada por la pendiente de la gráfica d-t:

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

Si se eligen los puntos A y B:

$$v = \frac{(180 - 60) \text{ km}}{(3 - 1) \text{ h}}$$

$$v = \frac{120 \text{ km}}{2 \text{ h}}$$

$$v = 60 \text{ km/h}$$

PROBLEMAS RESUELTOS

17. Un corredor avanza 5 km en un tiempo de 15 minutos. Calcular su rapidez, es decir, la magnitud de su velocidad en km/h y en m/s.

Datos:

Fórmula

$d = 5 \text{ km}$

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

$t = 15 \text{ min}$

t

$v = ?$

Conversión de unidades: $15 \text{ min} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 0.25 \text{ h}$

Sustitución:

60 min

$$v = \frac{5 \text{ km}}{0.25 \text{ h}} = 20 \text{ km/h}$$

$$v = 20 \text{ km/h}$$

PROBLEMAS RESUELTOS

Conversión de unidades:

$$20 \frac{\cancel{\text{km}}}{\cancel{\text{h}}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \cancel{\text{km}}} \times \frac{1 \cancel{\text{h}}}{3600 \text{ s}} = 5.555 \text{ m/s}$$

v= 5.55 m/s BIEN

Problemas resueltos

18. Rapidez de un ciclista es de 8 m/s. ¿Que distancia recorre en 20 s?

Datos

$$V = 8 \text{ m/s}$$

$$d = ?$$

$$t = 20 \text{ s}$$

Fórmula

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

Despeje:

$$d = v \times t$$

Sustitución:

$$d = 8 \frac{\text{m}}{\cancel{\text{s}}} \times 20 \cancel{\text{s}}$$

Resultado:

$$d = 160 \text{ m}$$

Problemas resueltos

19. Un automóvil adquiere una velocidad de 50 km/h al sur en 5 s. ¿Cuál es su aceleración en m/s² ?

Datos

$$v = 50$$

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

$$a = ?$$

Fórmula

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

$$t$$

Conversión de unidades:

$$\frac{50 \text{ km}}{\cancel{\text{h}}} \times \frac{1 \cancel{\text{h}}}{3600 \text{ s}} \times \frac{1000 \text{ m}}{\cancel{1 \text{ km}}} = 13.89 \text{ m/s}$$

Problemas resueltos

Sustitución:

$$a = \frac{13.89 \text{ m/s}}{5 \text{ s}}$$

Resultado:

$$a = 2.78 \text{ m/s}^2$$

A los segundos que se encuentran en el denominador se les coloca la unidad.

Se multiplican extremos con extremos ($\text{m} \times 1$) = m, medios con medios ($\text{s} \times \text{s}$) = s^2

$$a = \frac{13.89 \text{ s}}{5 \text{ s}} \begin{array}{l} \underline{\text{m}} \\ \underline{\text{s}} \\ 1 \end{array}$$

$$\vec{a} = 2.78 \text{ m/s}^2 \text{ al sur}$$

Problemas resueltos

20. Un ciclista que se dirige al norte lleva una velocidad inicial de 3 m/s y a los 4 segundos su velocidad es de 15 m/s. ¿Cuál es su aceleración en m/s²?

Datos:

$$v_o = 3 \text{ m/s}$$

$$t = 4 \text{ s}$$

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

Sustitución:

$$a = \frac{15 \text{ m/s} - 3 \text{ m/s}}{4 \text{ s}}$$

Fórmula:

$$a = \frac{v_f - v_i}{t}$$

$$a = 3 \text{ m/s}^2$$

$$\vec{a} = 3 \text{ m/s}^2 \text{ al norte}$$

PROBLEMAS RESUELTOS

21. Un motociclista que se dirige hacia el este lleva una velocidad inicial de 30 km/h y durante 5 segundos experimenta una aceleración de 1.2 m/s^2 . ¿Cuál es la magnitud de la velocidad final?

Datos

$$v_i = 30 \text{ km/h}$$

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

$$a = 1.2 \text{ m/s}^2$$

Fórmula

$$a = \frac{v_f - v_i}{t}$$

Despeje:

$$at = v_f - v_i$$

$$v_f = at + v_i$$

Conversión de unidades:

$$30 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 8.3 \text{ m/s}$$

Problema resuelto

Sustitución:

$$v_f = (1.2 \text{ m/s}^2 \times 5 \text{ s}) + 8.3 \text{ m/s}$$

$$v_f = 14.3 \text{ m/s}$$

PROBLEMAS PROPUESTOS

22. Un auto lleva una velocidad inicial de 60 km/h durante 4 segundos experimenta una aceleración cuya magnitud es de 1.2 m/s^2 . Calcular la magnitud de su velocidad final.

Datos:

$$v_i = 60 \text{ km/h}$$

$$t = 4 \text{ s}$$

$$a = 1.2 \text{ m/s}^2$$

$$v_f = ?$$

Fórmula

$$v_f = at + v_i$$

Resultado:

Sustitución:

$$v_f = [(1.2 \text{ m/s}^2)(4 \text{ s}) + 16.666 \text{ m/s}]$$

$$v_f = 21.466 \text{ m/s}$$

Conversión de unidades:

$$60 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 16.666 \text{ m/s}$$

Problemas propuestos

23. Un auto de carreras lleva una velocidad inicial cuya magnitud es de 30 m/s y a los 5 segundos su velocidad tiene una magnitud de 45 m/s. Determinar la aceleración.

Datos:

$$v_i = 30 \text{ m/s}$$

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

$$v_f = 45 \text{ m/s}$$

Fórmula

$$a = \frac{v_f - v_i}{t}$$

Sustitución:

$$a = \frac{45 \text{ m/s} - 30 \text{ m/s}}{5 \text{ s}}$$

Resultado:

$$a = 3 \text{ m/s}^2$$

PROBLEMAS RESUELTOS

24. Un corredor recorre 5 km en 15 min. Determinar la magnitud de su velocidad en m/s.

Datos:

d= 5 km

t= 15 min

v= ?

Fórmula

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

Conversión de unidades:

$$5 \cancel{\text{ km}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \cancel{\text{ km}}} = 5000 \text{ m}$$

Problemas resueltos

- Conversión de unidades:

$$15 \cancel{\text{ min.}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \cancel{\text{ min}}} = 900 \text{ s}$$

Sustitución:

$$v = \frac{5000 \text{ m}}{900 \text{ s}} \quad v = 5.555 \text{ m/s}$$

Problemas propuestos

1. Determinar la distancia que recorre un auto que lleva una velocidad constante de 75 km/h en un tiempo de 25 segundos.
2. Un auto adquiere una velocidad de 60 km/h en 6 segundos. Determinar su aceleración.
3. Un auto en movimiento uniforme recorre:
 - 30 km en 1 h
 - 60 km en 2 h
 - 90 km en 3 h
 - 120 km en 4 h
 - a) Trazar la gráfica
 - b) Calcular la velocidad

Problemas propuestos

4. Calcular la distancia recorrida por un auto que se desplaza a una velocidad constante de 45 km/h durante un tiempo de 0.3 h.
5. Determinar la velocidad que se supone constante de un nadador que recorre 200 m en nado libre en un tiempo de 110 segundos.
6. Un ciclista parte del reposo y alcanza una velocidad cuya magnitud es de 50 km/h en 6 segundos. Determinar la magnitud de su aceleración.

Problemas propuestos

7. Una lancha de motor desarrolla una velocidad cuya magnitud es de 8 m/s, si la velocidad que lleva la corriente de un río hacia el este es de 4 m/s . Calcular:
- La velocidad de la lancha si va en la misma dirección y sentido que la corriente del río:
 - La velocidad de la lancha si va en la misma dirección pero en sentido contrario a la corriente del río.
 - La magnitud de la velocidad de la lancha si se requiere cruzar perpendicularmente el río de una orilla a la otra. Determinar también cuál será la dirección que llevará la lancha, emplear el método del paralelogramo.

Problemas propuestos

8. Un ciclista lleva una rapidez de 30 km/h en 0.10 h. Determinar la distancia recorrida en ese tiempo.
9. Determinar el desplazamiento en metros de un automóvil que va a una velocidad de 70 km/h al este durante 0.6 min.
10. Calcular el tiempo en segundos que tardará un tren en desplazarse 5 km en línea recta hacia el sur con una velocidad cuya magnitud es de 80 km/h.
11. Un auto de carreras lleva una velocidad inicial cuya magnitud es de 12 m/s y a los 3 segundos su velocidad tiene una magnitud de 30 m/s. Determinar su aceleración.
12. Una motocicleta parte con una velocidad inicial de 70 km/h. Durante 6 segundos experimenta una aceleración de 1.5 m/s^2 . Determinar la velocidad final.
13. La rapidez de un ciclista es de 20 m/s. Determinar la distancia que recorre en 15 s.

Respuestas

1. $d = 520.8 \text{ m/s}$
2. $a = 2.77 \text{ m/s}^2$
3. $v = 30 \text{ km/h}$
4. $d = 13.5 \text{ km}$
5. $v = 1.8 \text{ m/s}$
6. $v = 2.3 \text{ m/s}^2$
7. a) $v = 12 \text{ m/s}$ al este, b) $v = -4 \text{ m/s}$ al oeste, c) 8.9 m/s con ángulo de 64° en dirección noreste
8. $d = 3 \text{ km}$
9. $\vec{d} = 700 \text{ m}$ al este
10. $t = 225 \text{ s}$

Respuestas

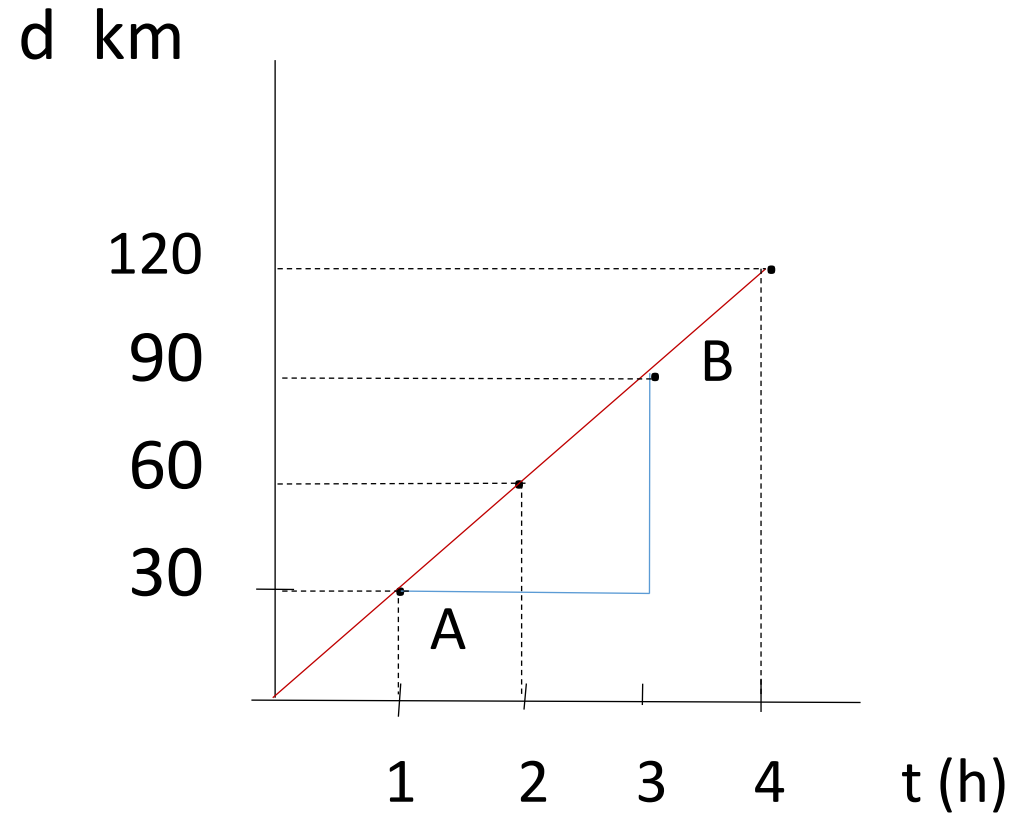
11. $a = 6 \text{ m/s}^2$

12. $v_f = 28.44 \text{ m/s}$

13. $d = 300 \text{ m}$

RESPUESTAS

3)



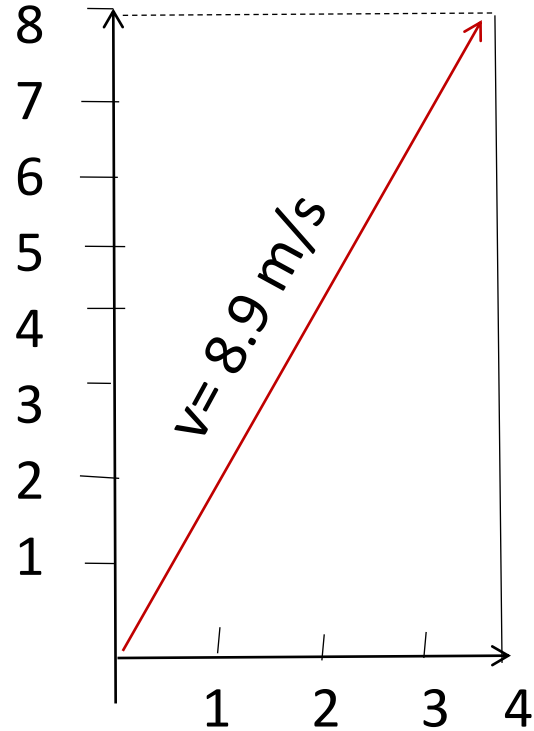
$$v = \frac{\Delta d}{\Delta t}$$

$$v = \frac{(90 - 30) \text{ km}}{(3 - 1) \text{ h}}$$

$$v = \frac{60 \text{ km}}{2 \text{ h}} = 30 \text{ km/h}$$

Respuestas

7. c) Método del paralelogramo (método gráfico):
Norte



Escala: 1 cm = 1 m/s

V_R

Bibliografía

- Física para bachillerato
Pérez Montiel, Héctor.
Editorial:
2011
- Física
Alvarenga, Beatriz. Máximo, Antonio.
Editorial: Oxford.
2014