

Actividad:

Convierte los sig. números a notación científica

$$0.02 \rightarrow$$

$$0.0005 \rightarrow$$

$$0.000\ 000\ 000\ 4038 \rightarrow$$

$$500 \rightarrow$$

$$1200 \rightarrow$$

$$4083\ 000\ 000\ 000 \rightarrow$$

Ahora al revés:

$$7 \times 10^3 \rightarrow$$

$$5 \times 10^{-2} \rightarrow$$

$$2.53 \times 10^4 \rightarrow$$

$$8.7 \times 10^{-4} \rightarrow$$

$$4.431 \times 10^{-6} \rightarrow$$

$$4.5843 \times 10^7 \rightarrow$$

Sumas

Operaciones con notación científica

$$(3.2 \times 10^4 + 5.1 \times 10^4) = (3.2 + 5.1) \times 10^4 = \underline{\underline{8.3 \times 10^4}}$$

* Si son diferentes exponentes:

$$(6.5 \times 10^5 + 3.2 \times 10^4) \rightarrow 65 \times 10^4 + 3.2 \times 10^4 = (65 + 3.2) \times 10^4 = 68.2 \times 10^4 \therefore 6.82 \times 10^5$$

(recuerda ajustar el resultado de 1 a 10)

* Para restas
aplica el mismo
procedimiento

Multiplicación y División

$$(2 \times 10^3)(3 \times 10^4) = (2)(3) \times 10^{4+3} = \underline{\underline{6 \times 10^7}}$$

$$\frac{8 \times 10^6}{4 \times 10^2} = \frac{8}{4} \times 10^{6-2} = \underline{\underline{2 \times 10^4}}$$

potencias y raíz cuadrada

$$(2 \times 10^3)^2 = (2)^2 \times (10^3)^2 = 4 \times 10^6$$

$$(5 \times 10^{-2})^3 = (5)^3 \times (10^{-2})^3 = 125 \times 10^{-6} \\ \Rightarrow 1.25 \times 10^{-4}$$

$$\sqrt{9 \times 10^4} = \sqrt{9} \times \sqrt{10^4} = 3 \times (10^4)^{\frac{1}{2}} \\ = 3 \times 10^{\frac{4}{2}} \Rightarrow \\ \boxed{3 \times 10^2}$$

Ejercicios

a) $(3.1 \times 10^5) + (4.2 \times 10^5) =$

b) $(9.6 \times 10^7) - (3.6 \times 10^7) =$

c) $(5.0 \times 10^3) + (2.0 \times 10^2) =$

d) $(6 \times 10^4)(2 \times 10^3) =$

e) $(8 \times 10^6) / (2 \times 10^2) =$

f) $(7.5 \times 10^5) + (3.2 \times 10^4) =$

g) $(2 \times 10^3)^2 =$

h) $\sqrt{1.6 \times 10^6} =$

$$i) (5 \times 10^{-2})^3$$

$$j) \sqrt{3.6 \times 10^5}$$

$$k) [(2 \times 10^3) + (3 \times 10^3)] (4 \times 10^2) =$$

$$l) \left(\frac{9 \times 10^6}{3 \times 10^2} \right) + 1.2 \times 10^3 =$$

$$m) [(6 \times 10^5) - (1 \times 10^4)] \div (5 \times 10^2) =$$

$$n) \sqrt{(2 \times 10^3)^2 \div (8 \times 10^4)} =$$

Conversión de unidades de un sistema a otro

- Transformar 12 km a m:

$$12 \text{ km} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 12,000 \text{ mts}$$

- Transformar 10 pie a m:

$$10 \text{ pie} \times \frac{1 \text{ m}}{3.28 \text{ pies}} = 3.05 \text{ m}$$

- Transformar 60 kg a N

$$60 \text{ kg} \times \frac{9.81 \text{ N}}{\text{kg}} = 588.6 \text{ N}$$

- Transformar 10 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ a $\frac{\text{m}}{\text{s}}$

$$10 \frac{\cancel{\text{km}}}{\cancel{\text{h}}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \cancel{\text{km}}} \times \frac{1 \cancel{\text{h}}}{3600 \text{ s}} = 2.77 \text{ m/s}$$

- Transformar 2 $\frac{\text{millas}}{\text{h}}$ a $\frac{\text{m}}{\text{s}}$

$$2 \frac{\cancel{\text{millas}}}{\cancel{\text{h}}} \times \frac{1609 \text{ m}}{1 \cancel{\text{millas}}} \times \frac{1 \cancel{\text{h}}}{3600 \text{ s}} = 0.89 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Actividad: Transformar de un sistema a otro (Agrega el análisis dimensional)

a) 1.5 km a m

b) 3000 m a km

c) 15 pies a m

d) 12 kg a libras

e) 30 pulg a cm

f) 15 m a yardas

g) 0.5 litros a cm^3

h) 10 dm^3 a litros

i) 3 gal a litros

j) 300 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ a $\frac{\text{km}}{\text{h}}$

k) 80 km/h a m/s

l) 12 $\frac{\text{millas}}{\text{h}}$ a $\frac{\text{m}}{\text{s}}$

m) 80 $\frac{\text{pies}}{\text{s}}$ a $\frac{\text{km}}{\text{h}}$

n) 50 kgf a N

Problemas de distancia, desplazamiento velocidad y rapidez

- a) Un corredor avanza 3 km en un tiempo de 10 minutos
calcula su rapidez
- b) La rapidez de un ciclista es de 10 m/s ¿Qué distancia
recorre en 125 s?
- c) Encontrar la velocidad en m/s de un motociclista cuyo
desplazamiento es de 8 km al este en 9 minutos
- d) Determinar el desplazamiento en metros que realizará un
automóvil al viajar hacia el norte a una velocidad de $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
durante 3.9 minutos
- e) Una lancha de motor desarrolla una velocidad cuya magnitud
es de 6.5 m/s. Si la velocidad que lleva un río al este es de $3.4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Calcular:

- a) La velocidad de la lancha si va en la misma dirección y sentido que la corriente del río
- b) La velocidad de la lancha si va en la misma dirección pero contra corriente

Respuestas a problemas

a) Datos:

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

$$t = 10 \text{ min} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 0.166 \text{ h}$$

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

Fórmula:

$$v = \frac{3 \text{ km}}{0.166 \text{ h}} = \underline{18.07 \frac{\text{km}}{\text{h}}}$$

$$v = 18.07 \frac{\cancel{\text{km}}}{\cancel{\text{h}}} \times \frac{1000 \cancel{\text{m}}}{1 \cancel{\text{km}}} \times \frac{1 \cancel{\text{h}}}{3600 \text{ s}} = \underline{5 \text{ m/s}}$$

b) Datos:

$$v = 10 \text{ m/s}$$

$$t = 125 \text{ s}$$

Fórmula

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

Sustitución:

$$d = 10 \frac{\text{m}}{\cancel{\text{s}}} \cdot 125 \cancel{\text{s}} = \underline{1250 \text{ m}}$$

c) Datos

$$d = 8 \text{ km}$$

$$t = 9 \text{ min} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 0.15 \text{ h}$$

Fórmula:

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

Sustitución:

$$v = \frac{8 \text{ km}}{0.15 \text{ h}}$$

$$v = 53.3 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$53.3 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}}$$

$$\vec{v} = 14.81 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ al este}$$

d) Datos:

$$v = 80 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 22.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t = 0.9 \text{ min} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 0.015 \text{ h} = 54 \text{ s}$$

$$\text{Fórmula: } d = v \cdot t \Rightarrow \left(22.2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 54 \text{ s} \right) = 1198.8 \text{ m} \approx 1200 \text{ m}$$

e)

$$a) \vec{V} = \vec{V}_L + \vec{V}_r = 6.5 \frac{m}{s} + 3.4 \frac{m}{s} = 9.9 \frac{m}{s} \text{ al este}$$

$$b) \vec{V} = \vec{V}_L + \vec{V}_r = -6.5 \frac{m}{s} + 3.4 \frac{m}{s} = -3.1 \frac{m}{s} \text{ al oeste}$$

Velocidad media

- a) Calcular la velocidad media de un coche si partió al sur con una velocidad inicial de 1.5 m/s y su velocidad final fue de 12 m/s
- b) Encuentra la velocidad promedio de un camión que durante su recorrido hacia el sur tuvo las siguientes magnitudes de velocidades
- c) Calcule la distancia en metros que recorrerá una camioneta durante 40 segundos si lleva una velocidad media de $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ al sur

Respuestas a problemas velocidad media

a) Datos:

$$v_0 = 1.5 \text{ m/s}$$

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

Fórmula:

$$v_m = \frac{v_0 + v_f}{2}$$

Sustitución:

$$v_m = \frac{1.5 \text{ m/s} + 12 \text{ m/s}}{2}$$

$$v_m = 6.75 \text{ m/s al sur}$$

b) Datos:

$$v_1 = 8 \text{ m/s}$$

$$v_2 = 9.5 \text{ m/s}$$

$$v_3 = 10 \text{ m/s}$$

$$v_4 = 12 \text{ m/s}$$

Fórmula:

$$v_m = \frac{v_1 + v_2 + v_3 + v_4}{4}$$

sustitución:

$$v_m = \frac{8 \text{ m/s} + 9.5 \text{ m/s} + 10 \text{ m/s} + 12 \text{ m/s}}{4}$$

$$v_m = \frac{39.5 \text{ m/s}}{4} = 9.88 \text{ m/s}$$

Aceleración y MRUA

Magnitud de la aceleración = $\frac{\text{cambio de la magnitud de la velocidad}}{\text{tiempo en el que ocurre el cambio}} = \frac{\Delta v}{t}$

como: $\Delta v = v_f - v_0$ $\therefore a = \frac{v_f - v_0}{t}$ si $v_0 = 0$ entonces

$a = \frac{v_f}{t}$ o $a = \frac{v}{t}$ esto quiere decir que sus unidades

serán $a = \frac{\frac{m}{\frac{s}{\frac{s}{1}}}}{1} = m/s^2$ y en CGS $a = cm/s^2$

Resolución de un problema de MRUA e interpretación de gráficas

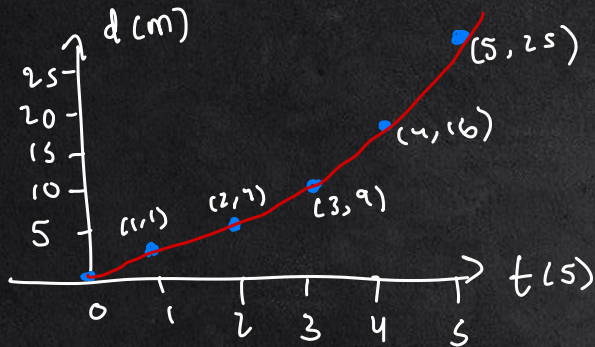
tiempo (s)	Magnitud del desplazamiento (m)	Magnitud de velocidad inst. (m/s)
0	0	0
1	1	2
2	4	4
3	9	6
4	16	8
5	25	10

a) Grafique las magnitudes del desplazamiento en función del tiempo e interprete la gráfica, Si al unir los puntos la línea no es recta ¿Qué sugiere hacer para que lo sea?

b) Grafique los datos de la magnitud de la velocidad instantánea en función del tiempo ¿Qué obtiene?

c) Grafique los datos de la magnitud de la aceleración en función del tiempo e interprete el significado físico del área obtenida bajo la curva al unir los puntos

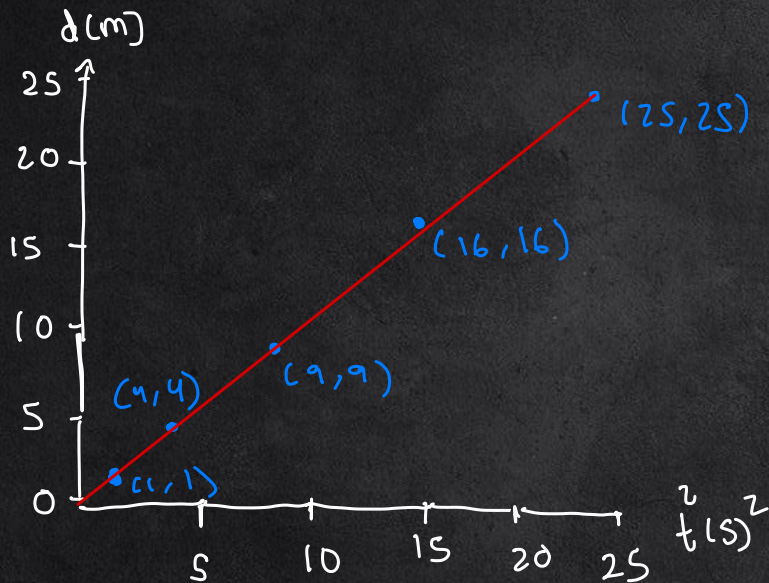
Respuesta



Respuesta a)

Al unir los puntos no se obtiene una línea recta, esto es evidente pues la magnitud de la velocidad no es constante, si no que varía uniformemente en cada unidad de tiempo. Por lo tanto la magnitud del desplazamiento no es directamente proporcional al tiempo. Pero si elevamos el tiempo al cuadrado sí.

obteniendo la siguiente gráfica



Al unir los puntos
obtenemos una línea
recta la cual indica
que:

$$d \propto t^2$$

pero si cambiamos $\propto$
por: $d = kt^2$

$$\text{despejando } k = \frac{d}{t^2}$$

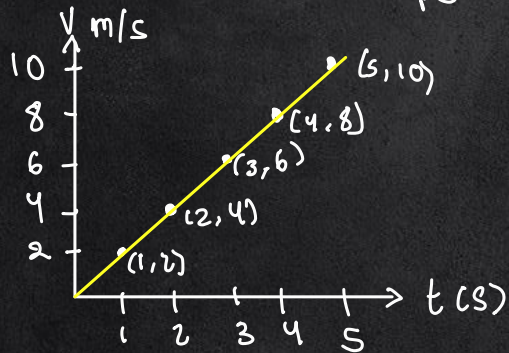
lo que $k = \text{constante}$
 $= \text{pendiente de la recta}$

$$k = \frac{16 \text{ m} - 9 \text{ m}}{16 \text{ s}^2 - 9 \text{ s}^2} = \frac{7 \text{ m}}{7 \text{ s}^2} = \frac{1 \text{ m}}{\text{s}^2}$$

Este valor de 1 m/s^2 es exactamente la mitad de la magnitud de la aceleración que el móvil experimenta durante su recorrido

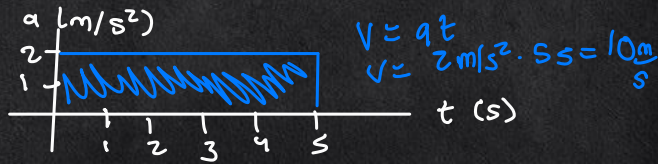
$$\therefore a = 2k = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

La magnitud de la aceleración también la obtenemos con la pendiente de la gráfica de magnitud de velocidad instantánea en función del tiempo



$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{8 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{4 \text{ s} - 2 \text{ s}} = \frac{4 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2 \text{ s}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

* como la a es constante
graficada en función del tiempo



Deducción de las ecuaciones de MRUA

La velocidad cambia constantemente de magnitud en MRUA por ello si desea conocer la magnitud del desplazamiento en cualquier tiempo, se puede obtener si utilizamos el concepto de velocidad media que ya estudiamos:

$$V_m = \frac{v_f + v_0}{2} \quad \text{como: } d = v_m \cdot t \quad \therefore d = \frac{v_f + v_0}{2} \cdot t$$

Sabemos que $v_f = v_0 + at$ porque $a = \frac{v_f - v_0}{t}$

$$\Rightarrow v_f = v_0 + at \quad (\text{como la ecuación anterior})$$

Ahora: sabemos que

$$d = \frac{v_f + v_0}{2} \cdot t \quad \text{y} \quad v_f = v_0 + at \Rightarrow$$

$$d = \frac{v_0 + at + v_0}{2} \cdot t \quad \therefore \quad d = \frac{2v_0 + at}{2} \cdot t$$

$$\Rightarrow d = v_0 + \frac{at}{2} \cdot t = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$\Rightarrow \left[d = v_0 \cdot t + \frac{at^2}{2} \right] \quad \text{si } v_0 = 0 \Rightarrow \left[d = \frac{at^2}{2} \right]$$

Para calcular la magnitud de las velocidades finales en un MRUA partimos de la ecuación:

$$d = \frac{v_f + v_0}{2} \cdot t \quad \text{y sabemos que } a: \frac{v_f - v_0}{t}$$

$$ad = \left(\frac{v_f - v_0}{t} \right) \left(\frac{v_f + v_0}{2} \right)$$

$$ad = \frac{(v_f - v_0)(v_f + v_0)}{2t} \cdot t$$

$$ad = \frac{v_f^2 + v_f v_0 - v_f v_0 - v_0^2}{2t} \cdot t$$

$$ad = \frac{v_f^2 - v_0^2}{2} \Rightarrow \boxed{v_f^2 = v_0^2 + 2ad}$$

Si $v_0 = 0$

$$\boxed{v_f^2 = 2ad}$$
$$\boxed{y d = \frac{v_f^2}{2a}}$$

Entonces:

$$d = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$\text{Si } v_0 = 0$$

$$d = \frac{at^2}{2}$$

$$d = \frac{v_f^2 - v_0^2}{2a}$$

$$d = \frac{v_f^2}{2a}$$

$$d = \frac{v_f + v_0}{2} \cdot t$$

$$d = \frac{v_f}{2} \cdot t$$

Y Las velocidades quedan:

$$v_f = v_0 + at$$

$$v_f^2 = v_0^2 + 2ad$$

$$\text{Si } v_0 = 0 \therefore$$

$$v_f = at$$

$$v_f^2 = 2ad$$

Resolución de Problemas MRUA

- a) Una camioneta adquiere una velocidad de $50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ al norte en 6 s ¿Cuál es su aceleración en m/s^2 ?

Datos:

$$v = 50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$t = 6 \text{ s}$$

Fórmula:

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

sustitución:

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

$$13.89 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a = \frac{13.89 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{6 \text{ s}} = 2.315 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\therefore \vec{a} = 2.315 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ al norte}$$

b) Un camión lleva una velocidad inicial de 6 m/s al norte; a los 4 segundos su velocidad es de 8 m/s . Calcular su aceleración media y su desplazamiento en ese tiempo

Datos:

$$\vec{v}_0 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ al norte}$$

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

$$v_f = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Fórmulas:

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

$$d = v_0 t + \frac{a t^2}{2}$$

Sustitución:

$$a_m = \frac{8 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{4 \text{ s}} = \frac{2 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{4 \text{ s}}$$

$$a_m = \frac{1}{2} \text{ m/s}^2$$

$$d = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}} (4 \text{ s}) + \frac{\frac{1}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} (4 \text{ s})^2}{2}$$

$$d = 24 \text{ m} + \frac{8 \text{ m}}{2}$$

$$d = 24 \text{ m} + 4 \text{ m} = 28 \text{ m}$$

Respuesta:

$$a_m = \frac{1}{2} \text{ m/s}^2 \text{ al norte}$$

$$d = 28 \text{ m al norte}$$

c) Determine la rapidez que llevará un muchacho en su patineta a los 6s, si al bajar por una pendiente adquiere una aceleración cuya magnitud es de 0.7 m/s^2 y parte con una rapidez inicial de 4 m/s

Datos:

$$t = 6 \text{ s}$$

$$a = 0.7 \text{ m/s}^2$$

$$v_0 = 4 \text{ m/s}$$

Formula:

$$v_f = v_0 + at$$

sustitución.

$$v_f = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} + (0.7 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})(6 \text{ s})$$

$$v_f = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 4.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

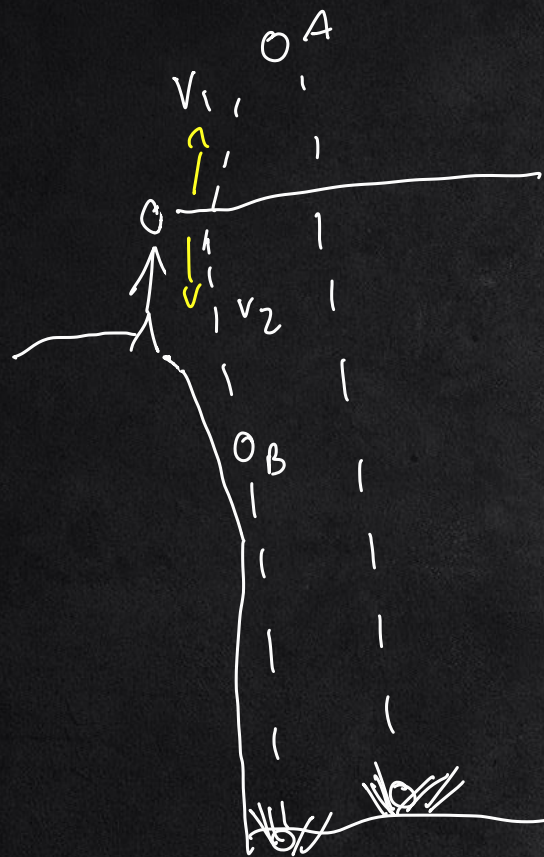
$$v_f = 8.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Actividad: Resuelve los siguientes problemas

- a) Un auto móvil parte del reposo y experimenta una aceleración cuya magnitud es de 1.5 m/s^2 ¿Qué distancia habrá recorrido después de 2 segundos?
- b) Un camión de pasajeros con una rapidez de $20 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ se lanza cuesta abajo de una pendiente y adquiere una rapidez de $70 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ en 1 minuto. Si se considera que su aceleración fue constante calcular: a) la magnitud de la aceleración en m/s^2 , b) la distancia recorrida en metros durante ese tiempo
- c) Un avioneta lleva una velocidad de $110 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ al norte en el momento que inicia su aterrizaje y ha recorrido 1.3 km antes de detenerse. Si la aceleración es constante. calcular: la aceleración, el tiempo para detenerse, la distancia a los 7 s de iniciar aterrizaje

Problema introducción

¿cuál va más rápido
A, B o ambas?
¿Por qué?



Sabemos que

$$d = v \cdot t$$

la distancia adquirida al subir hasta que la velocidad llega a 0 y luego va de caída a la misma velocidad hacia entonces hablamos de una velocidad media por lo tanto $v_m = \frac{d}{t}$

$$\text{y } d = v_m \cdot t \quad \text{sabemos que;}$$

$v_m = \frac{v_0 + v_f}{2} \Rightarrow d = \frac{v_0 + v_f}{2} \cdot t$ y que actúa la fuerza de gravedad que es una aceleración y sabemos que $a = \frac{v_f - v_0}{t}$ y como no importa el tiempo ni de subida y caída $\Rightarrow$

$$ad = \left(\frac{v_0 + v_f}{2} \cdot t \right) \left(\frac{v_f - v_0}{t} \right) = \frac{(v_0 + v_f)(v_f - v_0)}{2t} \cdot t = \frac{v_f^2 - v_0^2}{2}$$

$$ad = \frac{v_f^2 - v_o^2}{2}$$

"A"

$$v_f^2 = v_o^2 + 2ad \quad \text{en este caso } \underline{v_f^2 = v_o^2 + 2gh}$$

"pero cómo son atraídos con la misma aceleración y misma v_o entonces A y B impactan de la misma forma en cuanto a v_f adquirida solo con diferentes tiempos por las trayectorias."

Formulas de caída libre:

La caída libre es un ejemplo de MRUA por ende las formulas aplican igual solo que la aceleración es representada por la gravedad y como el sentido es hacia el suelo podríamos decir que: $g = -9.81 \frac{m}{s^2}$ $\therefore a = -9.81 \frac{m}{s^2}$

entonces en las fórmulas aceleración se sustituye por gravedad y desplazamiento por altura (h). Entonces:

$$h = v_0 t + \frac{gt^2}{2}$$

$$h = \frac{v_f^2 - v_0^2}{2g}$$

$$h = \frac{v_f - v_0}{2} \cdot t$$

$$v_f = v_0 + gt$$

$$v_f^2 = v_0^2 + 2gh$$

• Tiro vertical

El tiro vertical sigue las mismas ecuaciones de caída libre y por lo tanto emplea las mismas ecuaciones

(dejando caer)
si $v_0 = 0 \Rightarrow$

$$h = \frac{gt^2}{2}, \quad h = \frac{v_f^2}{2g}, \quad h = \frac{v_f}{2} \cdot t$$

$$v_f = gt \quad \text{y} \quad v_f^2 = 2gh$$

Para calcular la altura maxima que alcanza un tiro vertical utilizaremos la siguiente fórmula:

$$v_f^2 = v_o^2 + 2gh$$

cuando el cuerpo lanzado alcanza su altura maxima

$$v_f^2 = 0 \Rightarrow 0 = v_o^2 + 2gh_{\max} \therefore h_{\max} = \frac{-v_o^2}{2g}$$

para calcular el tiempo que tarda en subir utilizamos

$$v_f = v_o + gt \text{ como } v_f = 0 \text{ al subir}$$

$$0 = v_o + gt_{\text{subir}} \Rightarrow t_{\text{subir}} = \frac{-v_o}{g}$$

y como el tiempo en subir es el mismo para bajar podríamos decir que $t_{\text{aire}} = 2 t_{\text{subir}} \Rightarrow$

$$t_{\text{aire}} = 2 \left(\frac{-v_o}{g} \right)$$

Problemas de tiro vertical

a) Una niña deja caer una muñeca desde una ventana que está a 60 m de altura sobre el suelo. Calcular: tiempo de caída, y magnitud de velocidad contra el suelo

Datos:

$$g = -9.81 \frac{m}{s^2}$$

$$h = -60 \text{ mts}$$

$$v_0 = 0$$

Fórmulas:

$$a) h = \frac{gt^2}{2} \therefore t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$b) v_f = gt$$

Sustitución:

$$t = \sqrt{\frac{2(-60 \text{ mts})}{-9.81 \text{ m/s}^2}}$$

$$t = 3.5 \text{ s}$$

$$v_f = (-9.81 \frac{m}{s^2})(3.5s)$$

$$v_f = -34.3 \text{ m/s}$$

b) Se lanza verticalmente hacia abajo una canica al vacío con una velocidad inicial cuya magnitud es de 5 m/s. Calcular:

a) ¿Qué magnitud de velocidad llevará a los 3 segundos de su caída?

b) ¿Qué distancia recorrerá entre los segundos 3 y 4?

Datos:

$$v_0 = -5 \text{ m/s}$$

$$g = -9.81 \text{ m/s}^2$$

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

$$t_2 = 4 \text{ segundos}$$

Fórmulas:

$$v_f = v_0 + at$$

$$h = v_0 t + \frac{gt^2}{2}$$

Sustitución:

$$v_f = (-5 \frac{\text{m}}{\text{s}}) + (-9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})(3\text{s})$$

$$v_f = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 29.4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_f = -34.4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$h_{3s} = (-5 \frac{\text{m}}{\text{s}})(3\text{s}) + \frac{(-9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})(3\text{s})^2}{2}$$

$$h_{3s} = -59.1 \text{ m}$$

$$h_{4-3} = \begin{array}{r} -98.4 \\ -59.1 \\ \hline -39.3 \text{ m} \end{array}$$

$$h_{4s} = (-5 \frac{\text{m}}{\text{s}})(4\text{s}) + \frac{(-9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})(4\text{s})^2}{2}$$
$$h_{4s} = -98.4 \text{ m}$$

Actividad: Resuelve el siguiente problema de Tiro vertical

- a) Un balón de voleibol es lanzado verticalmente hacia arriba con una velocidad cuya magnitud es de 29.4 m/s . Calcular:
- ¿Qué altura habrá subido al primer segundo?
 - ¿Qué magnitud de velocidad llevará al primer segundo?
 - ¿Qué altura máxima alcanzará?
 - ¿Qué tiempo tardará en subir?
 - ¿Cuánto tiempo durará en el aire?

Respuesta:

Datos:

$$v_0 = 29.4 \text{ m/s} \quad (\text{positiva porque va hacia arriba})$$

$$g = -9.81 \text{ m/s}^2$$

$$h_{is} =$$

$$v_{is} =$$

$$h_{\max} =$$

$$t_{\text{subir}} =$$

$$t_{\text{aire}} =$$

Sustitución:

Fórmulas:

$$h = v_0 t + \frac{gt^2}{2}$$

$$v_f = v_0 + gt$$

$$h_{\max} = \frac{-v_0^2}{2g}$$

$$t_{\text{subir}} = \frac{-v_0}{g}$$

$$t_{\text{aire}} = 2 t_{\text{subir}}$$

$$t_{\text{aire}} = 2(3s) = 6s$$

$$h = (29.4 \frac{\text{m}}{\text{s}})(1s) + \frac{(-9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})(1s)^2}{2}$$

$$h = 29.4 \text{ m} - 4.9 \text{ m} = 24.5 \text{ m}$$

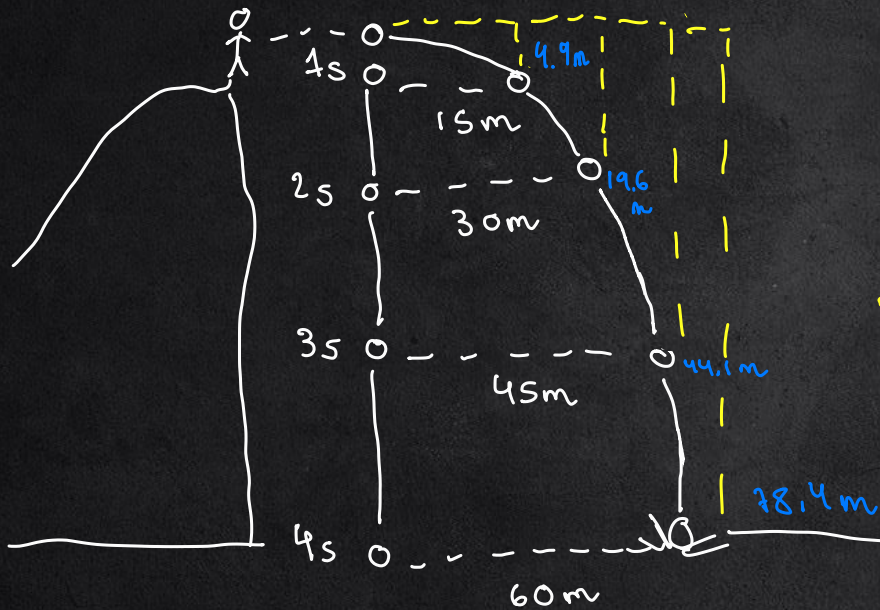
$$v_{is} = 29.4 \frac{\text{m}}{\text{s}} + (-9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})(1s)$$

$$v_{is} = 29.4 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 19.6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$h_{\max} = \frac{-(29.4 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2(-9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})} = 44.1 \text{ m}$$

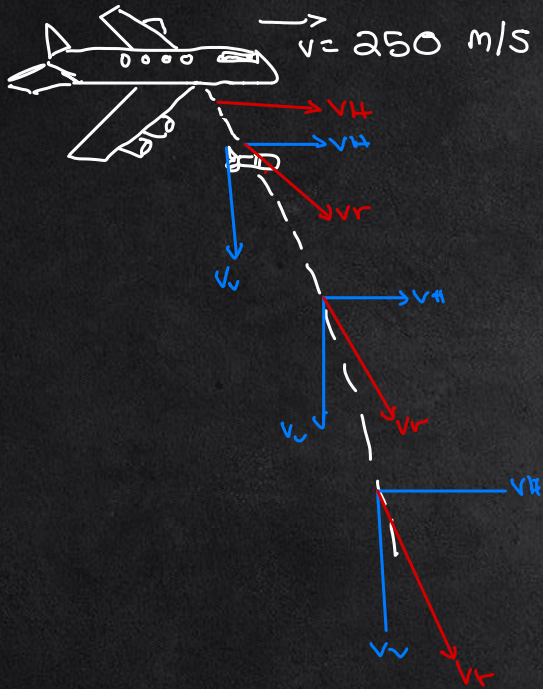
$$t_{\text{subir}} = \frac{-(29.4 \text{ m/s})}{(-9.81 \text{ m/s}^2)} = 3s$$

Ejemplo de un tiro parabólico horizontal



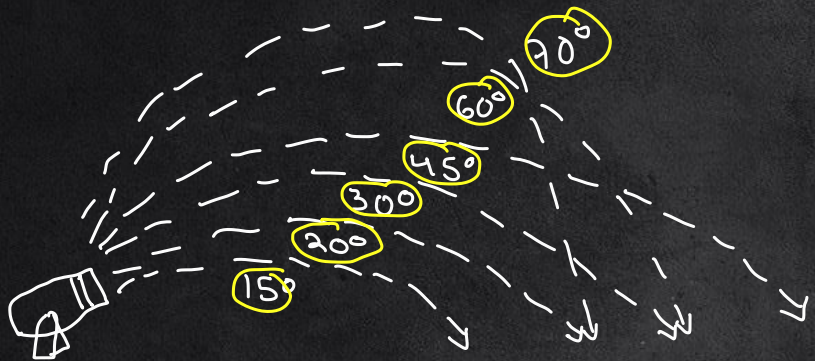
- Se lanzan 2 pelotas A y B donde la pelota B es lanzada con una velocidad de 15 m/s y al primer segundo ambas recorren 4.9 m.
- Sin embargo al segundo 2 ambas pelotas ya han recorrido 19.6 mts en caída pto la pelota B ya lleva 30 mts recorridos en movimiento horizontal que se calcula de $v \cdot t$ pues ese movimiento es independiente del vertical

Suponga usted que un avión lanza un proyectil!



- La magnitud de velocidad adquirida por el proyectil se puede determinar en los diferentes momentos de su caída libre por el método del paralelogramo
- al primer segundo de caída tendrá una una velocidad de 9.81 m/s mientras el componente horizontal será de 250 m/s
- y a los 2 segundos será de componente vertical 19.62 m/s y la velocidad del componente horizontal será de 250 m/s pues este movimiento es independiente

Tiro parabólico oblicuo.



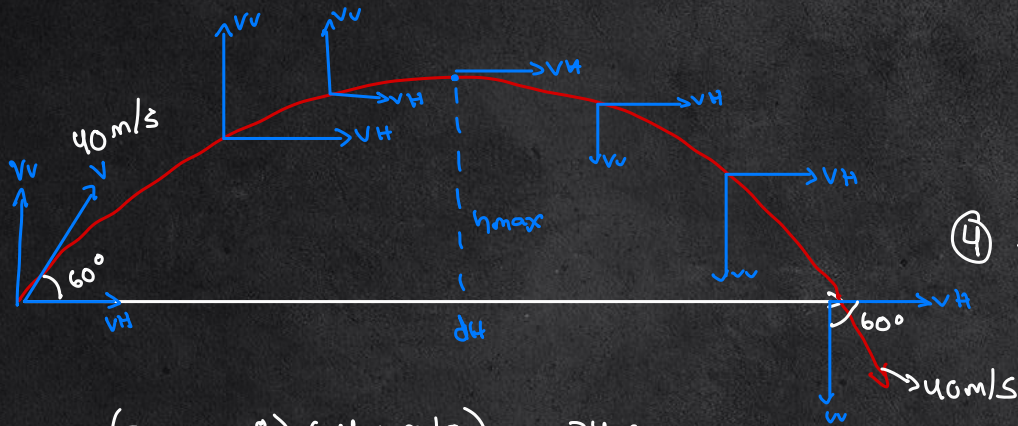
3 El alcance máximo horizontal es de 45° en el ángulo de lanzamiento

4

$$\begin{aligned} +\hat{x} &\Rightarrow -\hat{x} \text{ pero } +\hat{y} \\ \text{y } -\hat{y} &\Rightarrow -\hat{y} \end{aligned}$$

- 1 En el tiro parabólico oblicuo un cuerpo al ser lanzado hacia arriba con un ángulo de altitud con respecto al eje horizontal y una velocidad inicial este formará una trayectoria parabólica.
- 2 Este se caracteriza por tener el mismo alcance a pesar de tener diferentes ángulos de lanzamiento solo se necesita una velocidad constante y que la suma sea de 90°

Gase práctico



$$\begin{aligned} \textcircled{3} \quad t_{\text{subir}} &= -\frac{v_{0V}}{g} \\ &= -\frac{(34.64 \text{ m/s})}{-9.81 \text{ m/s}^2} \\ &= \underline{3.53 \text{ s}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{4} \quad t_{\text{aire}} &= 2(3.53 \text{ s}) \\ &= \underline{7.06 \text{ s}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad v_{0V} &= (\sin 60^\circ)(40 \text{ m/s}) = 34.64 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v_{0H} &= (\cos 60^\circ)(40 \text{ m/s}) = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (\text{permanece constante pues es independiente}) \end{aligned}$$

$$\textcircled{2} \quad h_{\text{max}} = \frac{-v_{0V}^2}{2g} = -\frac{(34.64 \text{ m/s}^2)}{2(-9.8 \text{ m/s}^2)} = \underline{61.22 \text{ m}}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{5} \quad d_H &= v_H \cdot t \\ &= 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 7.06 \text{ s} \\ &= \underline{141.3 \text{ m}} \end{aligned}$$

también sabemos lo siguiente:

la dH puede sacarse mediante la siguiente deducción

$$\begin{aligned} v_H &= v_{0H} \\ d_H &= \overset{\downarrow}{v_H} \cdot t_{\text{aire}} \end{aligned} \quad \begin{aligned} &\text{Sabemos que } t_{\text{aire}} = 2 t_{\text{subir}} \text{ y } t_{\text{subir}} = \frac{-v_{0V}}{g} \\ &\therefore t_{\text{aire}} = \frac{2(-v_{0V})}{g} \end{aligned}$$

$$d_H = v_H \left(\frac{-2 v_{0V}}{g} \right)$$

también sabemos que: $v_H = \cos \theta^\circ (v_0)$ y $v_{0V} = \sin \theta (v_0)$

$$\Rightarrow d_H = \cos \theta^\circ (v_0) \cdot \frac{-2 (\sin \theta^\circ) (v_0)}{g} \quad \text{donde:}$$

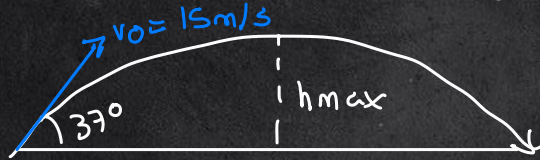
$$d_H = \frac{-2 \cos \theta^\circ \cdot \sin \theta^\circ (v_0)^2}{g}, \quad \text{trigonométricamente hablando}$$

$$\Rightarrow \boxed{d_H = \frac{-v_0^2 \cdot \sin 2\theta}{g}} \quad \begin{aligned} &\text{sustituyendo} \quad 2 \cos \theta \cdot \sin \theta = \sin 2\theta \\ &\therefore d_H = \frac{-(40 \text{ m/s})^2 \cdot \sin 2(60^\circ)}{(-9.81 \text{ m/s}^2)} \end{aligned}$$

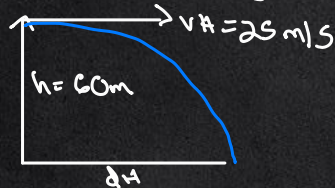
$$d_H = \frac{-(1600 \text{ m}^2/\text{s}^2)(0.8660)}{-9.81 \text{ m/s}^2} = \frac{-1385.6 \text{ m}^2/\text{s}^2}{-9.81 \text{ m/s}^2} = \boxed{141.1 \text{ m}}$$

Problemas a resolver

- a) Un futbolista le pega a una pelota con un ángulo de 37° con respecto al plano horizontal, comunicándole una velocidad inicial cuya magnitud es de 15 m/s . Calcular: t_{aire} , h_{max} y d_H (alcanse)



- b) Se lanza una pelota de beisbol horizontalmente con una velocidad cuya magnitud es de 25 m/s desde una altura de 60 mts . Calcular: $t_{\text{en llegar al suelo}}$, $v_{\text{al seg}}$, d_H (alcanse)



Leyes de Newton (Dinámica)

1ra

Aristoteles (384 - 322 a.c) :

"Señalaba que un cuerpo solo se movía si una fuerza interactuaba con él"

Galileo Galilei (1564 - 1642) :

"Observo y concluyó que un objeto se detiene porque existe una fuerza de fricción entre la mesa y el piso que se opone a su movimiento"
"Si no hay fricción el cuerpo sigue"
"Si no hay fuerza el cuerpo está en reposo"

Isaac Newton (1643 - 1727) :

"Señalo que en realidad todo cuerpo se mantiene en estado de reposo o de MRU si la resultante de las fuerzas que actúan sobre el es cero"

Segunda ley

una fuerza desequilibrada sobre un cuerpo produce una aceleración. cuanto mayor es la magnitud de la fuerza mayor es la aceleración.

entonces $a \propto F \quad \therefore \quad \frac{F}{a} = k = \text{constante}$

$\frac{F}{a} = m \rightarrow \text{donde "k"}$ o bien: $m = \frac{F}{a}$ (masa inercial)

Analysis dimensional

$$m = \frac{F}{a} = \frac{N}{m/s^2} = \frac{kg \cdot m/s^2}{m/s^2} = kg$$

$\Rightarrow$ $\boxed{F = m \cdot a}$ $\rightarrow$ a todo cuerpo cuya masa es de 1 kg se le imprime una aceleración cuya mag es m/s^2

$\boxed{a = \frac{F}{m}}$ $\rightarrow$ Toda fuerza desequilibrada produce una aceleración en la misma dirección y es proporcional a la fuerza aplicada e inversamente proporcional a la masa

y como la magnitud del peso de un cuerpo representa la magnitud de la fuerza con que la tierra atrae la masa entonces:

$$P = m \cdot g \quad \therefore \quad m = \frac{P}{g}$$

donde: Segunda ley puede escribirse

$$F = \frac{P}{g} \cdot a$$

lo cual este analisis nos lleva a la 3ra ley de Newton donde toda acción hay una reacción

Piensen en ejemplos de su vida practica cotidiana
y escribanlos (3 al menos)

Ej. Un imán se acerca a un clip y este lo atrae (acción)
Sin embargo el clip tambien al imán (reacción)
con la misma intensidad y dirección pero
sentido contrario