PRIMER EXAMEN DE FÍSICA
INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA, FIS -99
SOLUCIONARIO DEL PRIMER PARCIAL
FILA A

1.- Siendo [a] la dimensión de una magnitud física, ¿qué proposición siempre se cumple?

$[a]+[a]+[a]=[a]$

[2a]-[a]=[1]

$[a]-[a]=0$

$[a]*\ [a]\ =\ [a]$

Ninguno

2.- La siguiente ecuación $v=k\frac{x^3}{\sqrt{t}}$ es dimensionalmente homogénea, donde $v=velocidad;\quad x=longitud;\quad t=tiempo$. Por lo tanto las dimensiones de 'k' son:

L^1T^2

$L^{-2}T^{-1/2}$

L^3T^{-2}

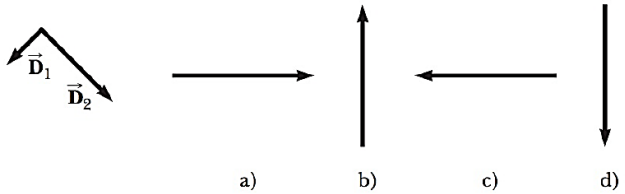
$L^{-1/2}T^{-2}$

Ninguno

Solución.-

$$k=\frac{vt^{1/2}}{x^3}\rightarrow[k]=\frac{\frac{L}{T}*T^{1/2}}{L^3}=\frac{LT^{-1/2}}{L^3}=L^{-2}T^{-1/2}$$

3.- La figura muestra dos vectores $\vec{D}_1$ y $\vec{D}_2$. ¿Cuál de las siguientes posibilidades es el vector $\vec{D}_2-2\vec{D}_1$?



a b c d Ninguno

4.- El resultado del producto escalar de dos vectores es cero cuando los vectores:

Tienen direcciones opuestas

Son perpendiculares

Son concurrentes

Ninguno

5.- En el movimiento rectilíneo uniforme, la pendiente de la curva en la gráfica X vs t representa:

El tiempo

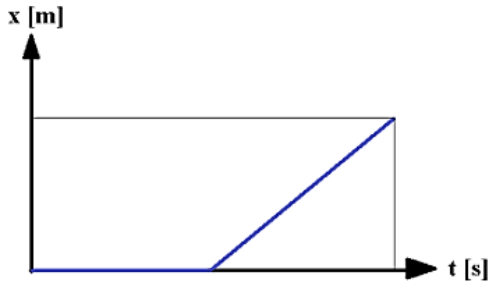
La posición

La velocidad

El desplazamiento

La aceleración

6.- Observando la gráfica X vs t de un cuerpo, indique cuál de las descripciones es correcta.



Primero M.R.U. y luego M.R.U.V.

Primero está en reposo y luego tiene M.R.U.

Primero está en reposo y luego tiene M.R.U.V.

Primero tiene M.R.U.V. y luego M.R.U.

7.- Si la siguiente ecuación es dimensionalmente homogénea, determinar los valores de "X" e "Y"

$$W=pf^X+mv^YR^{-1}$$

Dónde: R: radio; W:peso; m: masa; f: frecuencia angular; p:cantidad de movimiento; v: velocidad.

$X = 1$; $Y = 2$

$X = 2$; $Y = 1$

$X = -1$; $Y = -2$

$X = 3$; $Y = -2$

Ninguno

Solución.-

$$W = pf^X + mv^Y R^{-1}$$

$$M\frac{L}{T^2} = M\frac{L}{T}\left(\frac{1}{T}\right)^X + M\left(\frac{L}{T}\right)^Y L^{-1}$$

$$M\frac{L}{T^2} = M\frac{L}{T}\left(\frac{1}{T}\right)^X$$

$$\frac{1}{T} = \left(\frac{1}{T}\right)^X \quad \rightarrow \quad \boldsymbol{X = 1}$$

$$M\frac{L}{T^2} = M\left(\frac{L}{T}\right)^Y L^{-1}$$

$$\frac{L^2}{T^2} = \left(\frac{L}{T}\right)^Y$$

$$\left(\frac{L}{T}\right)^2 = \left(\frac{L}{T}\right)^Y \rightarrow \boldsymbol{Y = 2}$$

8.- Dos vehículos que se encuentran separados inicialmente 200 m de distancia, se mueven en sentido contrario. El primer vehículo pasa por el punto A con una velocidad constante de 36 km/h en ese mismo instante, el segundo vehículo parte del punto B con aceleración de 2m/s^2. Determinar el tiempo de encuentro y la distancia a partir del punto A.

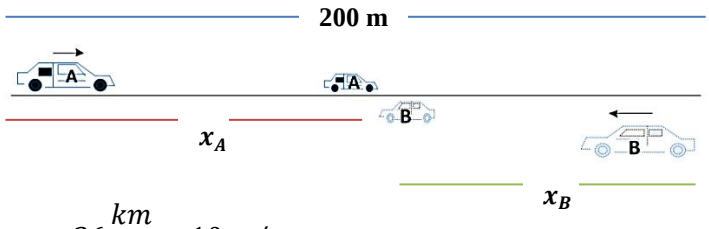
36 [s]

22 [s]

20 [s]

10 [s]

Solución.-



$$v_A = 36\frac{km}{h} = 10\ m/s$$

Del gráfico:

$$x_A + x_B = 200\ m$$

$$x_A = v_A t$$

$$x_B = v_o t + \frac{1}{2}a_B t^2$$

$$v_o t + \frac{1}{2}a_B t^2 + v_A t = 200$$

$$\frac{1}{2}a_B t^2 + t(v_A + v_o)t - 200 = 0$$

$$t^2 + 10t - 200 = 0$$

$$t = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$\boldsymbol{t = 10\ s}$$

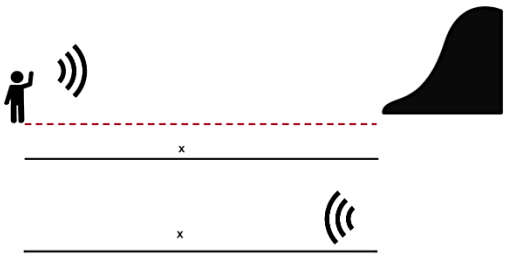
9.- Pepe, un joven estudiante, desea saber a qué distancia se encuentra el cerro más próximo, para lo cual emite un grito y, cronómetro en mano, comprueba que el eco lo escucha después de 10 segundos. Considerando que la velocidad del sonido es 330 m/s, ¿A qué distancia se encuentra el cerro?

1650 [m]

3300 [m]

33 [m]

13 [m]

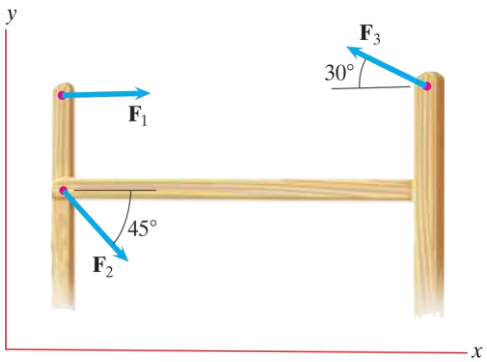


Solución.-

Analizando el grafico podemos observar que la distancia recorrida por el sonido es:

$$d = 2x \rightarrow x = \frac{d}{2} = \frac{v_s * t}{2} = \frac{330\frac{m}{s} * 10\ s}{2} = \boldsymbol{1650\ m}$$

10.- La magnitud del vector horizontal $\vec{F}_1$ es de 500 u y $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0}$. ¿Cuáles son las magnitudes de los vectores $\vec{F}_2$ y $\vec{F}_3$?



$\boldsymbol{F_2 = 966\ u}$; $\boldsymbol{F_3 = 1366\ u}$

$\boldsymbol{F_2 = 234\ u}$; $\boldsymbol{F_3 = 1653\ u}$

$\boldsymbol{F_2 = 542\ u}$; $\boldsymbol{F_3 = 2356\ u}$

$\boldsymbol{F_2 = 765\ u}$; $\boldsymbol{F_3 = 1421\ u}$

Solución:

Usemos la descomposición de vectores, determinando las componentes rectangulares de los vectores y $\vec{F}_1, \vec{F}_2$ y $\vec{F}_3$, según los ejes y x, y, tenemos

$$\sum V_x = F_1 + F_2 \cos 45° - F_3 \cos 30°$$

$$\sum V_y = F_3 \sin 30° - F_2 \sin 45°$$

Como se desea que la suma de vectores sea igual a cero; por lo tanto, las componentes horizontales y verticales deben anularse. Entonces

$$500 + F_2 \cos 45° - F_3 \cos 30° = 0 \quad (1)$$

$$F_3 \sin 30° - F_2 \sin 45° = 0 \quad (2)$$

Resolviendo el sistema de ecuaciones:

$$F_2 = \frac{500 \tan 30°}{\sin 45° - \cos 45° \tan 30°}$$

$$\boldsymbol{F_2 = 966\ u} \qquad \boldsymbol{F_3 = 1366\ u}$$

FILA B

1.- ¿Qué relación es falsa?

$1[GN] = 10^9[N]$

$2[TJ] = 2 \times 10^{12}[J]$

$1[nHz] = 10^{-9}[Hz]$

$3[MC] = 3 \times 10^9[C]$

$5[pA] = 5 \times 10^{-12}[A]$

2.- La siguiente ecuación $v = k\frac{t^3}{\sqrt{x}}$ es dimensionalmente homogénea, donde $v = velocidad$; $x = longitud$; $t = tiempo$. Por lo tanto las dimensiones de 'k' son:

L^1T^2

$L^{-2}T^{-1/2}$

$L^{3/2}T^{-4}$

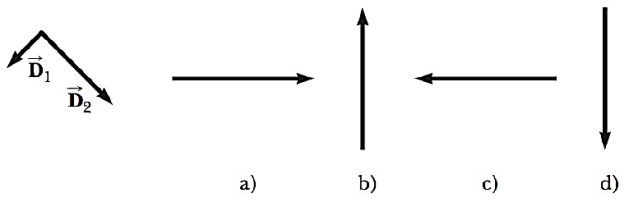
$L^{-1/2}T^{-2}$

Ninguno

Solución.-

$$k = \frac{v \cdot x^{1/2}}{t^3} \rightarrow [k] = \frac{\frac{L}{T} * L^{1/2}}{T^3} = \frac{\frac{L^{3/2}}{T}}{T^3} = \frac{L^{3/2}}{T^4} = L^{-3/2} \cdot T^{-4}$$

3.- La figura muestra dos vectores $\vec{D}_1$ y $\vec{D}_2$. ¿Cuál de las siguientes posibilidades es el vector $\vec{D}_2 - 2\vec{D}_1$?



a b c d Ninguno

4.- Se suman dos vectores con magnitudes de 3 y 4 unidades respectivamente. La magnitud del vector resultante es:

1 [u]

3 [u]

4 [u]

7 [u]

Entre 1 y 7 [u]

5.- En el movimiento rectilíneo uniforme, el área bajo la recta en la gráfica V vs t representa:

El tiempo

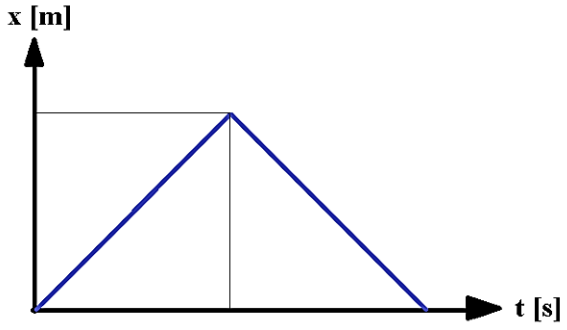
La distancia

La velocidad

El desplazamiento

La aceleración

6.- Observando la gráfica X vs t de un cuerpo, indique cuál de las descripciones es correcta.



Primero está en reposo y luego cambia de dirección y se mueve a la izquierda con M.R.U

Primero se mueve a la derecha con M.R.U. y luego cambia de dirección y se mueve a la izquierda con M.R.U.V.

Primero se mueve a la derecha con M.R.U.V y luego cambia de dirección y se mueve a la izquierda con M.R.U

Primero se mueve a la derecha con M.R.U. y luego cambia de dirección y se mueve a la izquierda con M.R.U.

7.- Si la siguiente expresión es dimensionalmente homogénea, hallar las dimensiones de "E". Dónde: $y = adimensional$; $[C] = L$

$$E = \frac{Ax + B}{\frac{By + C}{z^3 + C}}$$

$[E] = L^2$

$[E] = L^{1/2}$

$[E] = L^3$

$[E] = L$

Ninguno

Solución.-

$$E = \frac{(Ax + B)(z^3 + C)}{By + C}$$

$$EBy + EC = Axz^3 + AxC + Bz^3 + BC$$

$$EBy = Bz^3 \ \rightarrow E = z^3$$

$$Bz^3 = BC \ \rightarrow \ z^3 = C$$

$$C = z^3$$

$$entonces \quad \boldsymbol{E = L}$$

8.- Dos móviles A y B están viajando en sentidos opuestos en una carretera rectilínea. El primero A con una velocidad constante de 20 m/s, y el segundo B, para t=0, posee una velocidad de 10 m/s y una aceleración de 2 m/s^2. Si en t=0 la distancia entre ellos es de 400 m, calcular el tiempo de encuentro.

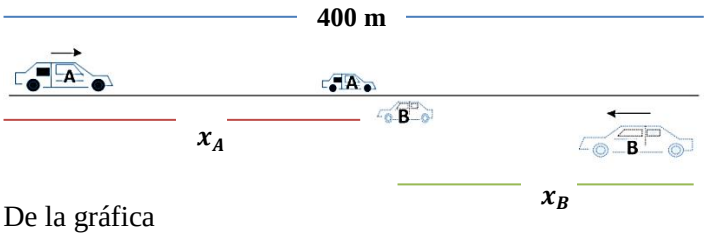
40 [s]

12 [s]

31 [s]

10 [s]

Solución.-



De la gráfica

$$x_A + x_B = 400m$$

Dónde: $x_A = v_A t$ y $x_B = v_{oB} t + \frac{1}{2} a t^2$

Reemplazando, se obtiene una ecuación cuadrática

$$v_A t + v_{oB} t + \frac{1}{2} a t^2 = 400$$

Con los datos del ejercicio

$$t^2 + 30t - 400 = 0$$

Solución de la ecuación de segundo grado

$$t = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Con los datos del ejercicio

Resulta, el tiempo de encuentro

$$\boldsymbol{t = 10\ s}$$

9.- Dos abejas salen de un panal al mismo tiempo con direcciones hacia un jardín de flores, con velocidades de 5 m/s y 6 m/s, si una llega 5 segundos antes que la otra. Hallar la distancia entre el panal y el jardín de flores.

30 [m]

75 [m]

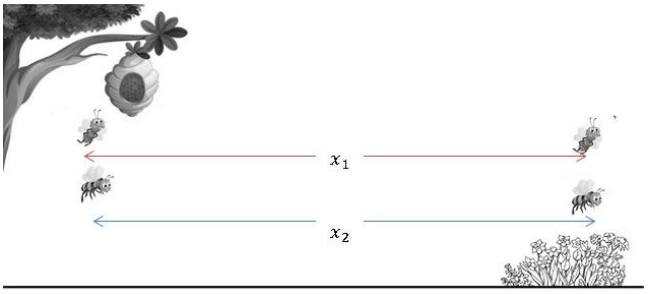
150 [m]

25 [m]

Solución.-

$v_1 = 5\frac{m}{s}$, t_1

$v_2 = 6\frac{m}{s}$, $t_2 = t_1 - 5s$



Del gráfico:

$x_1 = x_2 \rightarrow v_1 t_1 = v_2 t_2$

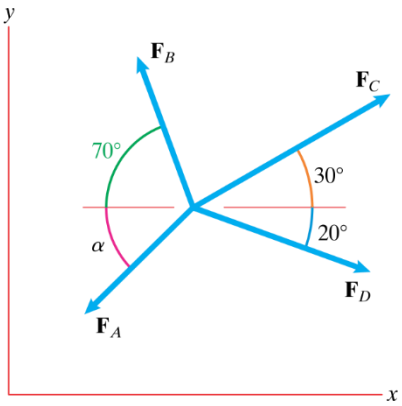
$v_1 t_1 = v_2 (t_1 - 5)$

$5t_1 = 6t_1 - 30$

$t_1 = 30\ s$

La distancia es: $x_1 = v_1 t_1 = 5\frac{m}{s} * 30\ s = \boldsymbol{150\ m}$

10.- Cuatro grupos se enfrentan en una competencia de jalar la cuerda. Las magnitudes de los vectores (fuerzas ejercidas) por los grupos *B*, *C* y *D* son $|\vec{F}_B| = 800\ u$, $|\vec{F}_C| = 1000\ u$ y $|\vec{F}_D| = 900\ u$. Si la suma vectorial de los cuatro vectores (fuerzas) es igual a cero, ¿cuál es la magnitud de $|\vec{F}_A$ y el ángulo α?



$F_3 = 1451.2\ u\ ; \alpha = 33°$

$F_3 = 1253.2\ u\ ; \alpha = 74°$

$F_3 = 1540.2\ u\ ; \alpha = 23°$

$F_3 = 1150.2\ u\ ; \alpha = 55°$

Solución.-

Usemos la descomposición de vectores, determinando las componentes rectangulares de los vectores y $\vec{F}_A, \vec{F}_B, \vec{F}_C$ y $\vec{F}_D$, según los ejes x, y, tenemos

$$\sum V_x = 1000 \cos 30° + 900 \cos 20° - 800 \cos 70° - F_A \cos \alpha$$

$$\sum V_y = 1000 \sin 30° - 900 \sin 20° + 800 \sin 70° - F_A \sin \alpha$$

Como se desea que la suma de vectores sea igual a cero; por lo tanto, las componentes horizontales y verticales deben anularse. Entonces:

$$1000\cos 30° + 900\cos 20° - 800\cos 70° - F_A\cos\alpha = 0$$

$$F_A\, cos\alpha = 1438{,}1 \qquad (1)$$

$$1000\sin 30° - 900\sin 20° + 800\sin 70° - F_A\sin\alpha = 0$$

$$F_A\sin\alpha = 943.9 \qquad (2)$$

Resolviendo el sistema de ecuaciones:

$$\tan\alpha = \frac{943.9}{1438{,}1}$$

$$\boldsymbol{\alpha = 33°}$$
$$\boldsymbol{F_A = 1720\, u}$$

FILA C

1.- ¿Cuál son las dimensiones de $Q = 3\left[\frac{kg}{ms^2}\right]$?

$ML^{-1}T^{-1}$ $ML^{-1}T^{-2}$ MLT^2
MLT MLT^2

2.- La siguiente ecuación $v = k\frac{\sqrt{x}}{t^3}$ es dimensionalmente homogénea, donde $v = velocidad$; $x = longitud$; $t = tiempo$. Por lo tanto las dimensiones de 'k' son:

L^1T^2

L^2T^2

L^3T^{-2}

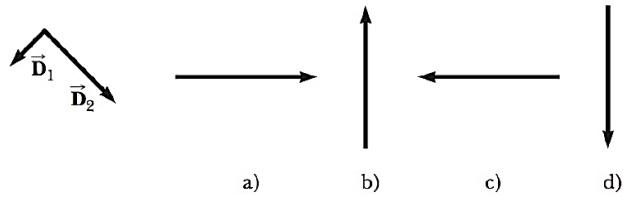
$L^{-1/2}T^{-2}$

Ninguno

Solución.-

$$k = \frac{v\cdot t^3}{x^{1/2}} \rightarrow [k] = \frac{\frac{L}{T} * T^3}{L^{1/2}} = L^{1/2}\cdot T^2$$

3.- La figura muestra dos vectores $\vec{D}_1$ y $\vec{D}_2$. ¿Cuál de las siguientes posibilidades es el vector $\vec{D}_2 - 2\vec{D}_1$?



a b c d Ninguno

4.- La siguiente operación $(\vec{A}\circ\vec{B})\circ\vec{C}$; nos da como resultado:

a) Un escalar

b) Un vector

c) No tiene sentido

d) Ninguno

5.- En el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, la pendiente de la curva en la gráfica V vs t representa:

El tiempo

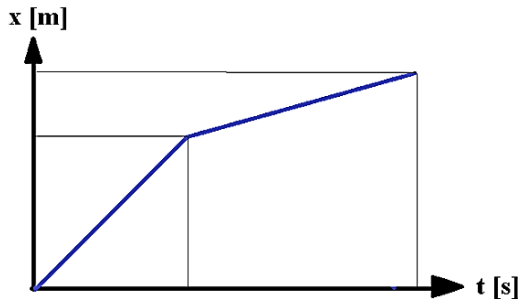
La posición

La velocidad

El desplazamiento

La aceleración

6.- Observando la gráfica X vs t de un cuerpo, indique cuál de las descripciones es correcta.



Primero se mueve con M.R.U. y luego baja su velocidad para después de ello tener nuevamente un M.R.U.

Primero se mueve con M.R.U.V y luego sube su velocidad para tener nuevamente un M.R.U.

Primero está en reposo y luego sube su velocidad para tener nuevamente un M.R.U.

Primero se mueve con M.R.U.V. y luego sube su velocidad para tener nuevamente un M.R.U.V.

7.- La ley de Fourier dice que la transmisión de calor por conducción a través de una pared de espesor 'x', satisface la ecuación $Q = \frac{k \cdot A}{x}(T - T_0)$ donde Q es el flujo de calor (BTU/h), A es el área de la pared ($pies^2$), x es el espesor ($pies$), $T\ y\ T_0$ son temperaturas (°F). Halla las unidades de la constante k.

$k = \left[\frac{BTU}{h \cdot pies \cdot °F}\right]$

$k = \left[\frac{BTU \cdot pies^2}{°F}\right]$

$k = \left[\frac{pies^2}{BTU \cdot °F}\right]$

$k = \left[\frac{pies^2 \cdot h^2}{BTU \cdot °F}\right]$

Solución.-

$$k = \frac{Q \cdot x}{A(T - T_0)}$$

$$k = \frac{\left[\frac{BTU}{h} \cdot pies\right]}{[pies^2 \cdot (°F - °F)]}$$

$$k = \frac{\left[\frac{BTU}{h} \cdot pies\right]}{[pies^2 \cdot °F]}$$

$$k = \frac{BTU \cdot pies}{h \cdot pies^2 \cdot °F}$$

$$k = \frac{BTU}{h \cdot pies \cdot °F}$$

8.- En determinado instante t=10 s, dos movilidades A y B pasan por dos puntos separados 50 m, con velocidades $v_A = 45\ km/h$ y $v_B = 54\ km/h$, moviéndose en el mismo sentido (con B detrás de A) y con aceleraciones de $a_A = 1{,}5\ m/s^2$ y $a_B = 2{,}5\ m/s^2$, ¿después de que tiempo B estará 100 m delante de A?

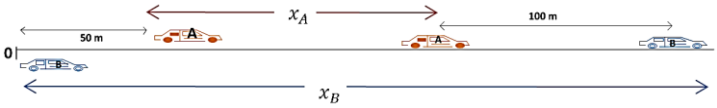
5 [s]

15 [s]

21 [s]

43 [s]

Solución.-



De la figura se obtiene la siguiente expresión

$$x_B = 50 + x_A + 100 = 150 + x_A$$

Los desplazamientos de ambos móviles están dados por:

$$x_A = v_A t + \frac{1}{2} a_A t^2$$

$$x_B = v_B t + \frac{1}{2} a_B t^2$$

Reemplazando en la primera relación y con los datos del ejercicio se obtiene:

$$t^2 + 5t - 300 = 0$$

Resolviendo resulta que el tiempo es:

$$\boldsymbol{t = 15\ s}$$

9.- Ernesto y Sergio corren en direcciones perpendiculares partiendo de un mismo punto. Ernesto con una velocidad constante de 4 m/s, y Sergio también con una velocidad constante de 3 m/s. Hallar el tiempo en el que la distancia entre ellos es de 10 m.

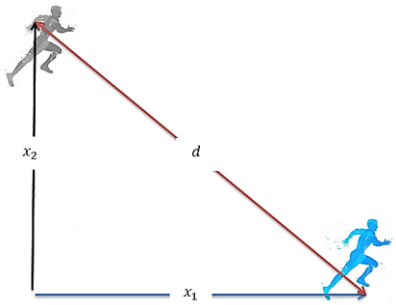
10 [s]

5 [s]

4 [s]

2 [s]

Solución.-



Del gráfico tenemos:

$$d^2 = {x_1}^2 + {x_2}^2$$

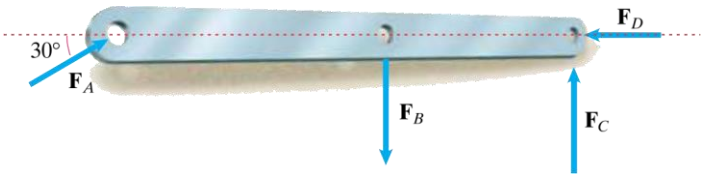
$$d^2 = (v_1 \cdot t)^2 + (v_2 \cdot t)^2$$

$$10^2 = 16 \cdot t^2 + 9 \cdot t^2$$

$$100 = 25 \cdot t^2$$

$$100 = 25 \cdot t^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{100}{25}} = \boldsymbol{2s}$$

10.- Cuatro vectores (fuerzas coplanares actúan sobre una viga). Los vectores $\mathbf{F}_B$ y $\mathbf{F}_C$ son verticales. La suma vectorial de las fuerzas es igual a cero. Las magnitudes$|\vec{F}_B| = 100\,u$, y $|\vec{F}_C| = 50\,u$. Determine las magnitudes de $\mathbf{F}_A$ y $\mathbf{F}_D$.



$F_A = 121\,u$; $F_D = 43.2\,u$

$F_A = 134\,u$; $F_D = 23.4\,u$

$F_A = 221\,u$; $F_D = 65{,}4\,u$

$F_A = 100\,u$; $F_D = 86{,}6\,u$

Solución:

Usemos la descomposición de vectores, determinando las componentes rectangulares de los vectores y $\vec{F}_A, \vec{F}_B, \vec{F}_C$ y $\vec{F}_D$, según los ejes x, y, tenemos

$$\sum V_x = F_A \cos 30° - F_D$$

$$\sum V_y = F_A \sin 30° + 50 - 100$$

Como se desea que la suma de vectores sea igual a cero; por lo tanto, las componentes horizontales y verticales deben anularse. Entonces

$$F_A \cos 30° - F_D = 0 \quad (1)$$

$$F_A \sin 30° + 50 - 100 = 0 \quad (2)$$

Resolviendo el sistema de ecuaciones:

$$F_A = \frac{50}{\sin 30°}$$

$$\boldsymbol{F_A = 100\,u}$$
$$\boldsymbol{F_D = 86.6\,u}$$