Jaime Andres Torres Bermejo
202014866
j.torres16@uniandes.edu.co
Ana María Uchima Leon
202311535
a.uchima@uniandes.edu.co

Taller 1
Física I - Universidad de los Andes

2023-08-19

1 Resolver las siguientes preguntas:

1.1 ¿Cuantos ns gasta un rayo de Luz en recorrer 3m en el vacío?

$$3x10^8\frac{m}{s}\cdot\frac{1s}{1x10^{-9}s} = 3x10^{17}ns \tag{1}$$

1.2 ¿Cuántos años han transcurrido después de 10^8 segundos? (considere que el año está compuesto de 365 días.)

$$10^8\cancel{s}\cdot\frac{1\cancel{m}}{60\cancel{s}}\cdot\frac{1\cancel{h}}{60\cancel{m}}\cdot\frac{1\cancel{d}}{24\cancel{h}}\cdot\frac{1\cancel{yr}}{365\cancel{d}} = 3,17\text{años} \tag{2}$$

1.3 ¿Cuantos litros de agua podemos colocar en un deposito cubico de lado interno de 305 pulgadas?

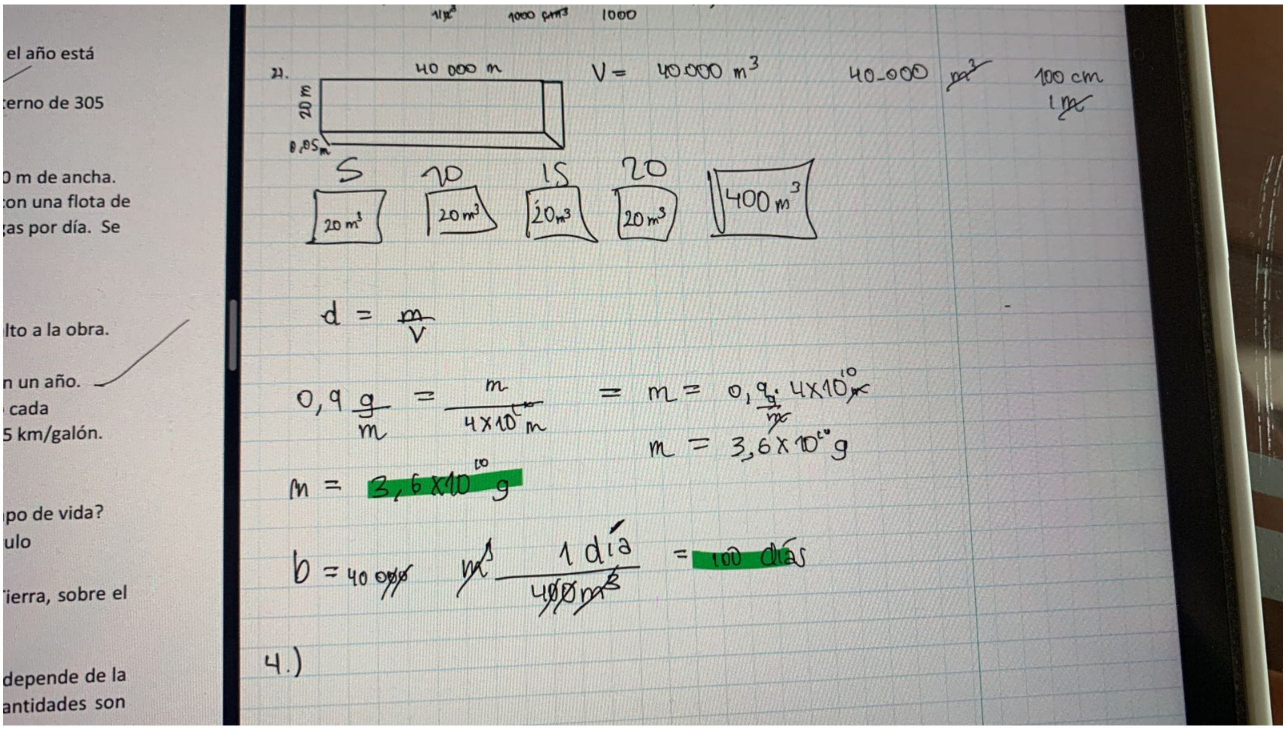
$$305\cancel{In^3}\cdot\frac{2,53\cancel{cm^3}}{1\cancel{In^3}}\cdot\frac{1\cancel{L}}{1000\cancel{cm^3}} = 0,775\text{ Litros} \tag{3}$$

2 Un ingeniero civil está a cargo de construir una autopista de 40 km de larga y 20 m de ancha. Se desea cubrir la autopista con asfalto de 5cm de grueso. El ingeniero cuenta con una flota de 4 camiones, cada uno con capacidad de transporte de 20 m^3 por carga y 5 cargas por día. Se ha decidido usar un asfalto con densidad de $0.9\frac{g}{cm^3}$

Determine:

2.1 La cantidad de masa de asfalto que se necesita para completar la obra.

2.2 El número de días que la flota de camiones necesita para transportar el asfalto a la obra.



21. 40 000 m V = 40.000 m^3 40.000 100 cm / 1 m

20 m

0,05 m

5 10 15 20

20 m^3 20 m^3 20 m^3 20 m^3 400 m^3

d = m / V

0,9 g/m = m / 4x10^10 m = m = 0,9 g · 4x10^10

m = 3,6x10^10 g

m = 3,6x10^10 g

b = 40 000 m^3 · 1 día / 400 m^3 = 100 días

4.)

3 Estime cuantos galones de gasolina consumen los autos privados en Colombia en un año. Asuma que en promedio hay un auto por cada 10 habitantes y que en promedio cada automóvil recorre 104 km por año, con un rendimiento promedio de motor de 25 km/galón.

Solution.

$$\text{Population of Colombia as of 2020} = 51520000 \tag{4}$$

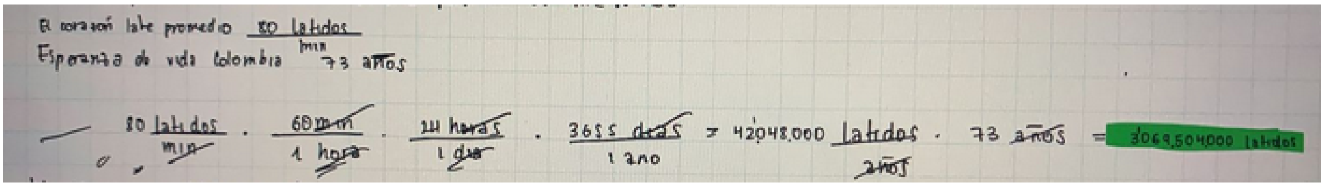
$$\text{Number of cars} = 51520000/10 = 5152000\ cars \tag{5}$$

$$\text{Kilometers traveled} = 5152000\ cars * 10^4 \frac{km}{yr} = 51520000000 \frac{km}{yr} = 5,152x10^{10} \frac{km}{yr} \tag{6}$$

$$\text{Gallons per year} = \frac{5,152x10^{10} \frac{km}{yr}}{25 \frac{km}{gallon}} = 2060800000 \frac{\text{gallon}}{yr} = 2,0608x10^9 \frac{\text{gallon}}{yr} \tag{7}$$

4 Realice los siguientes estimados:

4.1 ¿Cuántas veces late en promedio el corazón de una persona durante su tiempo de vida?

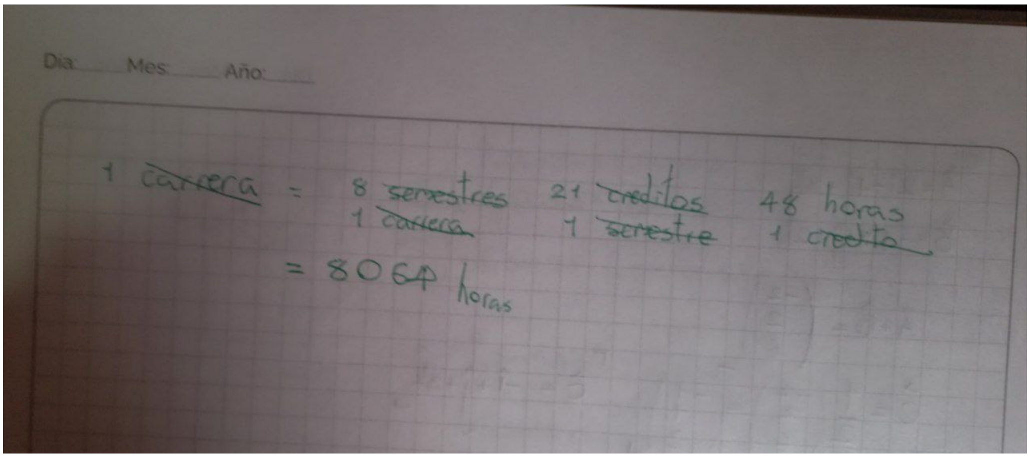


El corazón late promedio 80 latidos / min

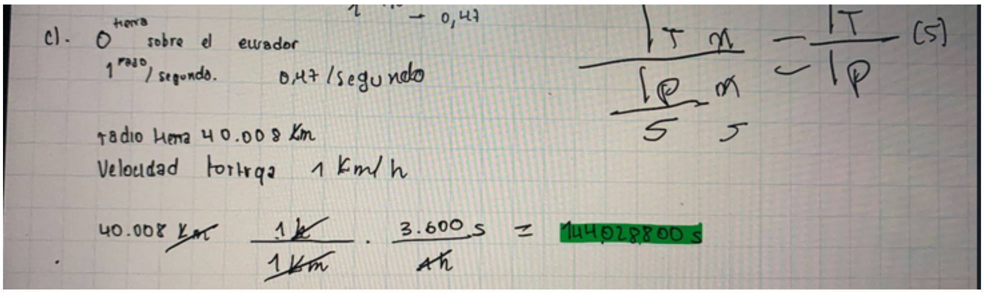
Esperanza de vida colombia 73 años

80 latidos / min · 60 min / 1 hora · 24 horas / 1 día · 365 días / 1 año = 42048000 latidos / año · 73 años = 3069504000 latidos

4.2 ¿Cuantas horas de clase universitaria deberá usted asistir para obtener su título profesional?



4.3 ¿Cuánto tiempo le tomaría a una tortuga, recorrer la circunferencia de la Tierra, sobre el ecuador, si da un paso cada segundo y no descansa durante el recorrido?



5 Se ha observado en un laboratorio que la velocidad del sonido en un metal sólo depende de la densidad ρ y de la compresibilidad, β, del metal. Las dimensiones de estas cantidades son ML^{-3} y $ML^{-1}T^{-2}$, respectivamente. Obtenga una expresión para la velocidad del sonido en términos de ρ y de β.

$$[v] = \rho^a \beta^b \tag{8}$$

$$[\rho] = ML^-3 = \frac{M}{L^3} \tag{9}$$

$$[\beta] = ML^{-1}T^{-2} = \frac{M}{L^1T^2} \tag{10}$$

$$[v] = \frac{L}{T} = LT^-1 \tag{11}$$

$$LT^-1 = (ML^-3)^a(ML^{-1}T^{-2})^b \tag{12}$$

$$LT^-1 = M^aL^{-3a}M^bL^{-b}T^{-2b} \tag{13}$$

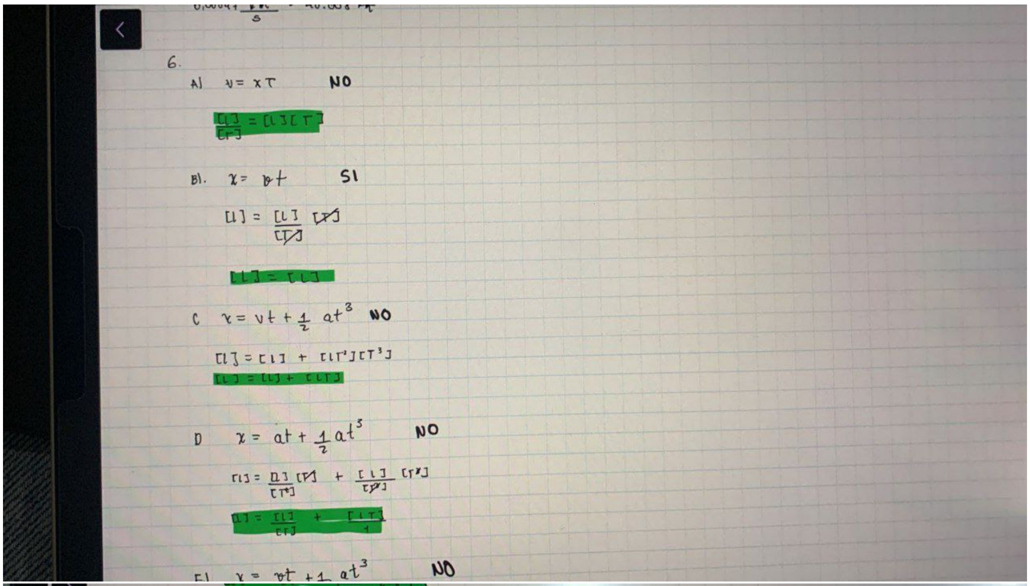
$$M^0L^1T^-1 = M^{a+b}L^{-(3a+b)}T^{-2b} \tag{14}$$

$$\begin{cases} 0 = a + b \implies a = -b = -\frac{1}{2} \\ 1 = -(3a + b) \\ -1 = -2b \implies b = \frac{1}{2} \end{cases} \tag{15}$$

$$v = \rho^{-1/2}\beta^{\frac{1}{2}} \tag{16}$$

$$v = (\frac{\beta}{\rho})^{\frac{1}{2}} = \sqrt{\frac{\beta}{\rho}} \tag{17}$$

6 Determine cuál(es) de las siguientes ecuaciones son dimensionalmente consistentes:



6.

A) $v = xT$ NO

$\frac{[L]}{[T]} = [L][T]$

B). $x = vt$ SI

$[L] = \frac{[L]}{\cancel{[T]}}\cancel{[T]}$

$[L] = [L]$

C $x = vt + \frac{1}{2}at^3$ NO

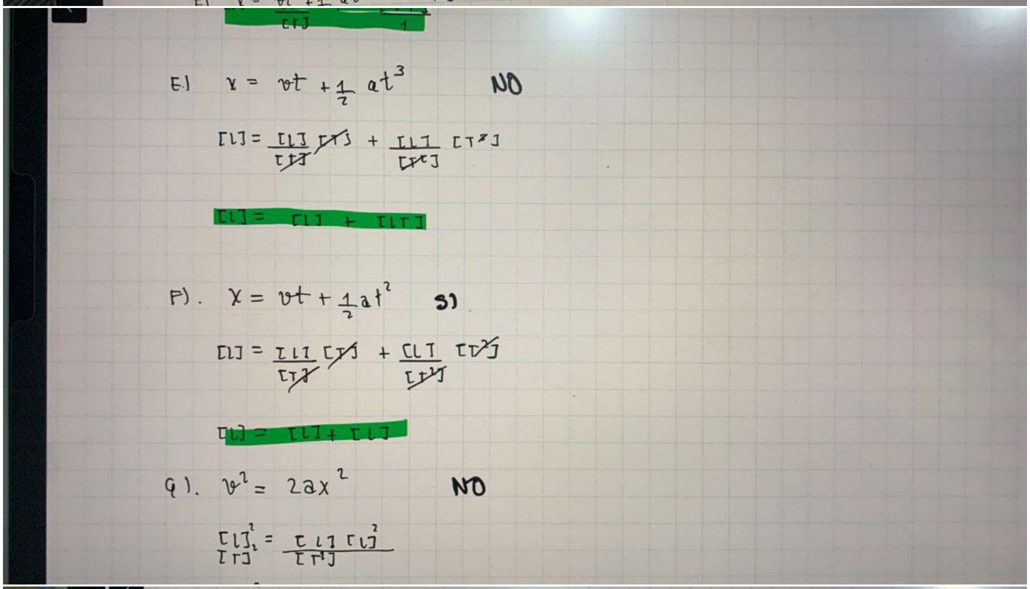
$[L] = [L] + [LT^{-2}][T^3]$

$[L] = [L] + [LT]$

D $x = at + \frac{1}{2}at^3$ NO

$[L] = \frac{[L]}{[T^2]}[T] + \frac{[L]}{[T^2]}[T^3]$

$[L] = \frac{[L]}{[T]} + \frac{[LT]}{1}$



E.) $x = vt + \frac{1}{2}at^3$ NO

$[L] = \frac{[L]}{\cancel{[T]}}\cancel{[T]} + \frac{[L]}{[T^2]}[T^3]$

$[L] = [L] + [LT]$

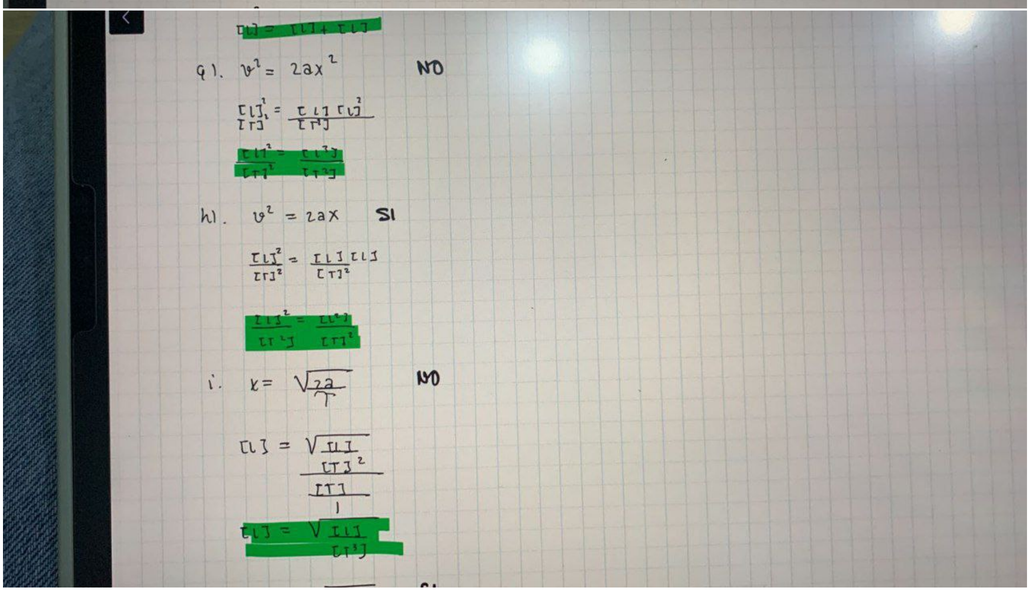
F). $x = vt + \frac{1}{2}at^2$ SI

$[L] = \frac{[L]}{\cancel{[T]}}\cancel{[T]} + \frac{[L]}{\cancel{[T^2]}}\cancel{[T^2]}$

$[L] = [L] + [L]$

G). $v^2 = 2ax^2$ NO

$\frac{[L]^2}{[T]^2} = \frac{[L][L]^2}{[T^2]}$



$[L] = [L] + [L]$

G). $v^2 = 2ax^2$ NO

$\frac{[L]^2}{[T]^2} = \frac{[L][L]^2}{[T^2]}$

$\frac{[L]^2}{[T]^2} = \frac{[L^3]}{[T^2]}$

h). $v^2 = 2ax$ SI

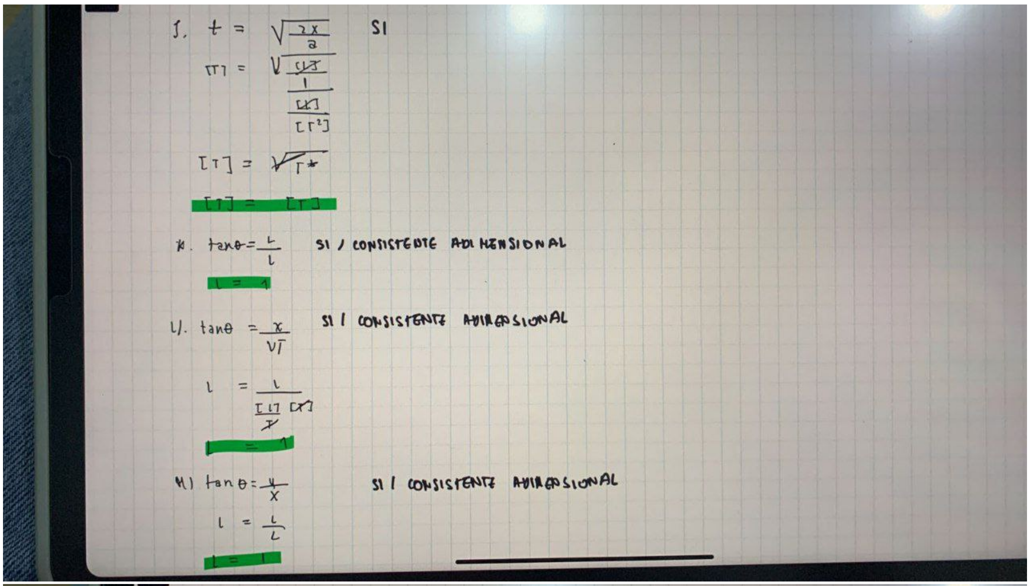
$\frac{[L]^2}{[T]^2} = \frac{[L][L]}{[T]^2}$

$\frac{[L]^2}{[T^2]} = \frac{[L^2]}{[T]^2}$

i. $x = \sqrt{\frac{2a}{T}}$ NO

$[L] = \sqrt{\frac{\frac{[L]}{[T]^2}}{\frac{[T]}{1}}}$

$[L] = \sqrt{\frac{[L]}{[T^3]}}$



j. $t = \sqrt{\frac{2x}{a}}$ SI

$[T] = \sqrt{\frac{[L]}{\frac{1}{\frac{[L]}{[T^2]}}}}$

$[T] = \sqrt{T^2}$

$[T] = [T]$

k. $\tan\theta = \frac{L}{L}$ SI / CONSISTENTE ADIMENSIONAL

$1 = 1$

l. $\tan\theta = \frac{x}{vT}$ SI / CONSISTENTE ADIMENSIONAL

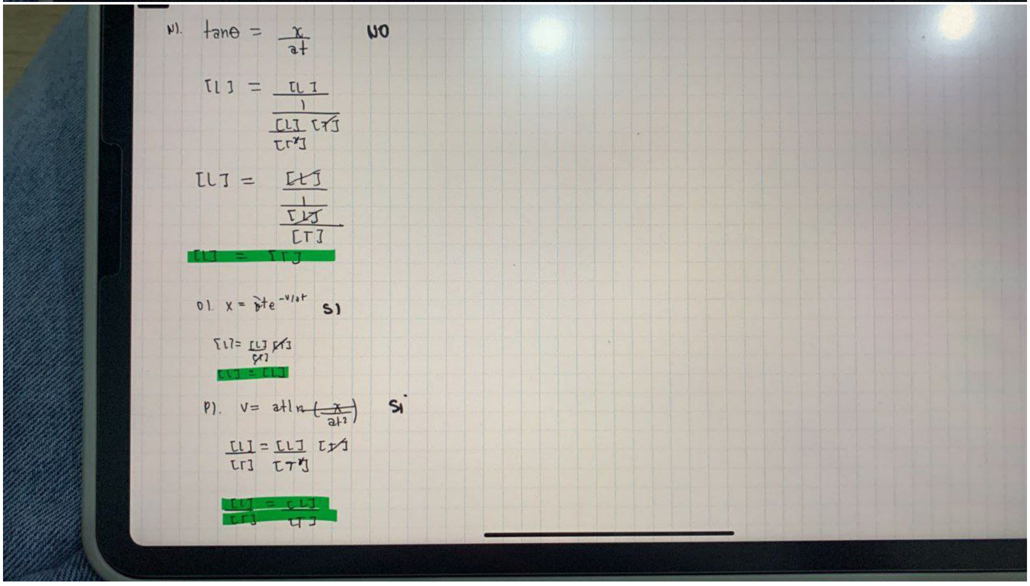
$L = \frac{L}{\frac{[L]}{\cancel{T}}[T]}$

$1 = 1$

m. $\tan\theta = \frac{y}{x}$ SI / CONSISTENTE ADIMENSIONAL

$L = \frac{L}{L}$

$1 = 1$



n. $\tan\theta = \frac{x}{at}$ NO

$[L] = \frac{[L]}{\frac{1}{\frac{[L][T]}{[T^2]}}}$

$[L] = \frac{[L]}{\frac{1}{\frac{[L]}{[T]}}}$

$[L] = [T]$

o. $x = \dot{v}te^{-v/at}$ SI

$[L] = \frac{[L]\cancel{[T]}}{[T]}$

$[L] = [L]$

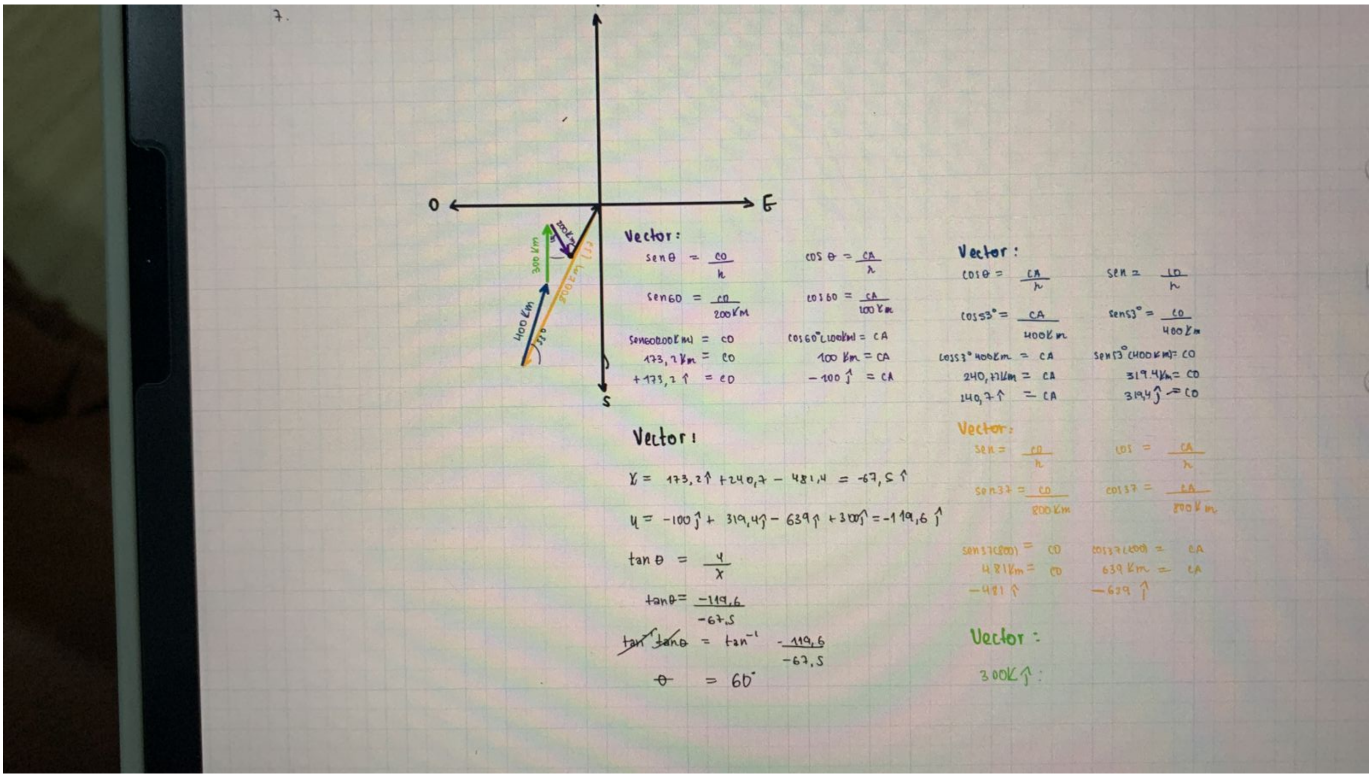
p. $v = at\ln\left(\frac{x}{at^2}\right)$ SI

$\frac{[L]}{[T]} = \frac{[L]}{[T^2]}[T]$

$\frac{[L]}{[T]} = \frac{[L]}{[T]}$

7 Un barco sale de Panamá y se dirige en la dirección 37° al Suroeste y recorre 800 k m, luego recorre 400 km en dirección 53° al Norte del Este y luego recorre 300 km al Norte, y por último recorre 200 k m en la dirección 60° al Sureste

- Dibuje la gráfica representativa del movimiento del barco, vectorialmente.
- Dibuje un vector que indique la posición final del barco, con respecto al punto de partida.
- Calcule la distancia a la que se encuentra el barco finalmente con relación al punto de partida.
- Halle la expresión del vector que une el punto de partida con el punto final del barco



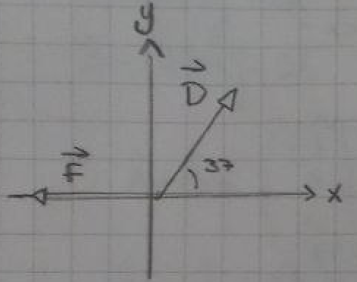
8 **En la figura se representan los vectores $\vec{D}$ y $\vec{F}$ con magnitudes de 4 m y 2 m, respectivamente. Grafique y halle las expresiones vectoriales correspondientes, de los vectores siguientes:**

- $\vec{D} + \vec{F}$
- $\vec{F} - \vec{D}$
- $\frac{1}{2}\vec{F} - \vec{D}$

8

$\|\vec{F}\| = 2$

$\|\vec{D}\| = 4$



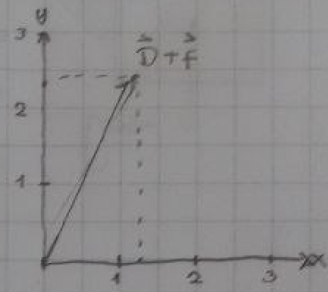
$$\vec{F} = \begin{pmatrix} -2 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\vec{D} = \begin{pmatrix} 3{,}20 \\ 2{,}40 \end{pmatrix}$$

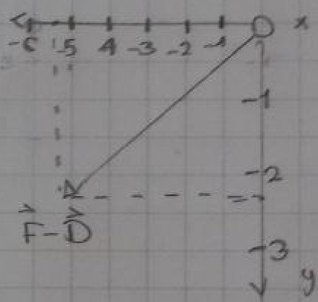
$D_x = 4 \cdot \cos 37^\circ \cong 3{,}20$

$D_y = 4 \cdot \sin 37^\circ \cong 2{,}40$

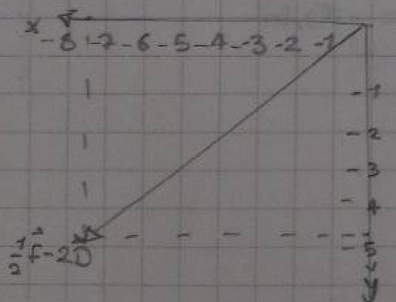
a.) $\vec{D} + \vec{F} = \begin{pmatrix} 3{,}20 - 2 \\ 2{,}40 + 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1{,}20 \\ 2{,}40 \end{pmatrix}$



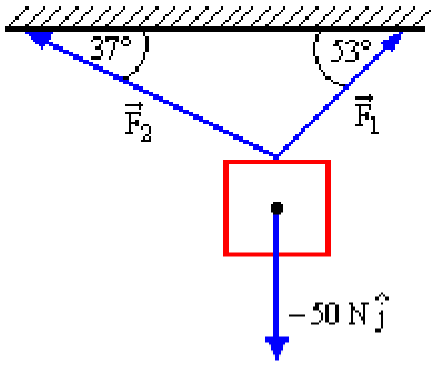
b.) $\vec{F} - \vec{D} = \begin{pmatrix} -2 - 3{,}20 \\ 0 - 2{,}40 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -5{,}20 \\ -2{,}40 \end{pmatrix}$



c. $\frac{1}{2}\vec{F} - 2D = \begin{pmatrix} -1 - 6{,}40 \\ 0 - 4{,}80 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -7{,}40 \\ -4{,}80 \end{pmatrix}$



9 La figura 2.18 muestra las fuerzas que actúan sobre un cuerpo que está quieto. Como el cuerpo no se mueve, la suma de las fuerzas debe ser igual a cero. Determine la magnitud de las fuerzas F1 y F2.



Problema 2.18.

$$\sum_x = |\vec{F_1}| \cos 37 - |\vec{F_2}| \cos 53 = 0 \tag{18}$$

$$\sum_y = |\vec{F_1}| \sin 37 + |\vec{F_2}| \sin 53 = 50 \tag{19}$$

$$\sum_x = |\vec{F_1}| \cos 37 = \vec{F_2}| \cos 53 \tag{20}$$

$$\cos(37) = 0.765 \tag{21}$$

$$\cos(53) = 0.601 \tag{22}$$

$$|\vec{F_1}| = \vec{F_2} \frac{0.765}{0.601} \tag{23}$$

$$\sum_y = (\vec{F_2} \frac{0.765}{0.601}) \, . \sin 37 + |\vec{F_2}| \sin 53 = 50 \tag{24}$$

$$\sin 37 = 0.601 \tag{25}$$

$$\sin 53 = 0.798 \tag{26}$$

$$\sum_y = \vec{F_2}((\frac{0.765}{0.601}) \, . \, 0.601) + |\vec{F_2}| 0.798 = 50 \tag{27}$$

$$\sum_y = \vec{F_2}((\frac{0.765}{0.601}) \, . \, 0.601 + 0.798) = 50 \tag{28}$$

$$\vec{F_2} = \frac{50}{1,563} = 31,989 \tag{29}$$

$$\sum_y = |\vec{F_1}| 0.601 + 31,989 * 0.798 = 50 \tag{30}$$

$$|\vec{F_1}| 0.601 + 25,527 = 50 \tag{31}$$

$$|\vec{F_1}| = \frac{50 - 25,527}{0.601} = 40,720 \tag{32}$$

por lo tanto:

$$\begin{cases} |\vec{F_1}| = 40,720 \\ |\vec{F_2}| = 31,989 \end{cases} \tag{33}$$

10 Sean los vectores:

$$A = \begin{pmatrix} 2 \\ -4 \\ 8 \end{pmatrix} ; B = \begin{pmatrix} -4 \\ 6 \\ -2 \end{pmatrix} ;$$

Si se tiene un tercer vector:

$$C = \frac{1}{2}(\vec{A} + \vec{B})$$

Cuáles son sus valores?

$$\begin{pmatrix} 2 \\ -4 \\ 8 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -4 \\ 6 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ 2 \\ 6 \end{pmatrix} \tag{34}$$

$$\frac{1}{2} \cdot \begin{pmatrix} -2 \\ 2 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix} \tag{35}$$

$$\vec{C} = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix} \tag{36}$$