SOLUCIONARIO PC1 FUNDAMENTOS DE FÍSICA 2021.0

Parte Conceptual

1) En una planta de producción de agua de manantial embotellada, la producción **semanal** de agua es de 4202,46 pies cúbicos, la cual debe ser envasada en botellas de 750 mililitros. Se sabe que todos los días se produce la misma cantidad de agua, la cual es llevada a una planta de embotellamiento. Esta planta de embotellamiento tiene una capacidad actual para envasar 25 000 botellas de 750 mililitros **en un día**. Considere que las botellas se llenan al 100% de su capacidad (cada botella contiene exactamente 750 mililitros de agua). Además, 1 pie cúbico equivale a 28,3168 litros y 1 metro cúbico equivale a 1000 litros.

a) Si la producción **diaria** de agua mantiene, ¿Cuántas botellas con agua se producen **cada día**?

i) Producción diaria:

$$4202{,}46 \ \frac{\text{pies cúbicos}}{\text{semana}} \times \frac{1 \text{ semana}}{7 \text{ días}} = 600{,}35 \ \frac{\text{pies cúbicos}}{\text{día}}$$

$$600{,}35 \ \frac{\text{pies cúbicos}}{\text{día}} \times \frac{28316.8 \text{ mL}}{1 \text{ pie cúbico}} = 16999990.88 \ \frac{\text{mL}}{\text{día}}$$

iii) Número de botellas:

$$\frac{16999990.88}{750} = \text{número de botellas}$$

$$22666 = \text{número de botellas}$$

b) Si la producción **diaria** de agua disminuye en 2 metros cúbicos debido a una fuga, ¿cuántas botellas de 750 mL se producen **cada semana**?

Producción diaria antes: $600{,}35 \text{ pies cúbicos} \times \frac{28{,}3168 \text{ L}}{1 \text{ pie cúbico}} \times \frac{1 m^3}{1000 L} = 17 m^3$

Producción diaria actual: $17 m^3 - 2 m^3 = 15 m^3 \times \frac{1000 L}{1 m^3} \times \frac{1000 mL}{1 L} = 20000 mL$

$\therefore$ Producción semanal: $(7)(20000 mL) = 140000 mL$

c) ¿Cuántos pies cúbicos **adicionales** de agua se deben producir **cada semana** de manera que la planta de embotellamiento produzca al 100% de su capacidad? (es decir, que envase 25 000 botellas cada día).

Solución :

i) Capacidad que se debe envasar por semana:

$$(7)\times(25000 \text{ botellas})\times\left(750 \frac{\text{mL}}{\text{botella}}\right) = \underline{13125000 \text{ mL}}$$

ii) Capacidad que se envasa semanalmente:

$$4202{,}46 \text{ pies cúbicos} \times \frac{28316{,}8 \text{ mL}}{1 \text{ pie cúbico}} = \underline{119000219{,}3 \text{ mL}}$$

iii) Capacidad que falta producir:

$$131250000 \text{ mL} - 119000219{,}3 \text{ mL} = 12249780{,}7 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ pie cúbico}}{28316{,}8 \text{ mL}}$$

$$= \underline{432{,}6 \text{ pies cúbicos}}$$

2) Se tienen 3 vectores $\vec{A}$, $\vec{B}$ y $\vec{C}$. Se sabe lo siguiente:

- $\vec{A} = (-4; 6)\, m$
- $\vec{B}$ es el vector opuesto de $\vec{A}$
- $\vec{A}$ y $\vec{C}$ tienen la misma dirección pero sentidos opuestos. Además, $A = 2C$

Entonces:

$|\vec{A} + 0{,}5\vec{B} + \vec{C}|$=

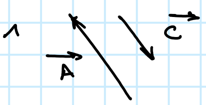
Solución :

Premisas :

-) $\vec{A} = (-4;6)\, m$

-) $\vec{B} = -\vec{A}$

-) $\|\vec{A}\| = 2\|\vec{C}\|$ $\wedge$



$\rightarrow \vec{A} = -2\vec{C}$

i) $\vec{A} = (-4;6)$

$\vec{B} = -(\vec{A}) = -(-4;6) = \underline{(4;-6)\, m}$

ii) $(-4;6)\, m = -2\vec{C}$

$\underline{(2;-3)\, m = \vec{C}}$

Por lo tanto:

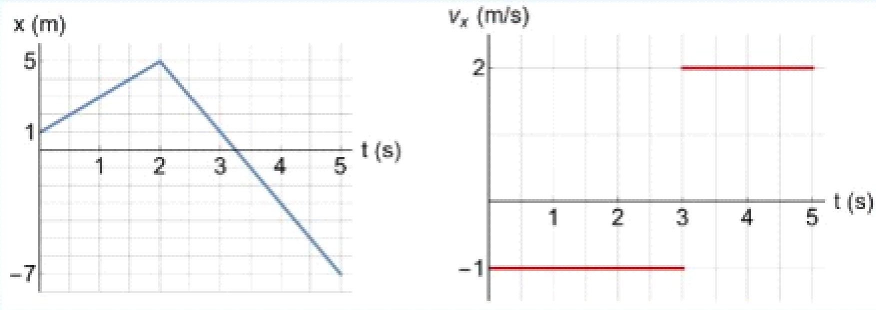
$$\vec{A} + \frac{1}{2}\vec{B} + \vec{C} = \left((-4;6) + \frac{1}{2}(4;-6) + (2;-3)\right) m$$

$$\left((-4;6) + (2;-3) + (2;-3)\right) m$$

$$(0;0)\, m$$

Piden: $|\vec{A} + 0.5\vec{B} + \vec{C}| = |(0;0)| = (0^2 + 0^2)^{1/2} = \underline{0\, m}$

3) A continuación se muestra el gráfico posición de un auto y el gráfico velocidad-tiempo de una camioneta entre t = 0 s y t = 5 s.

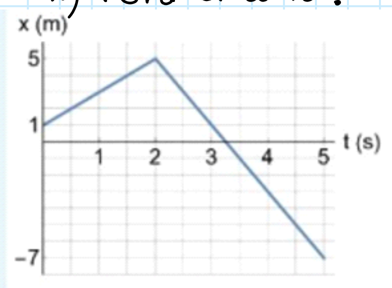


a) Si entre t = 0 s y t = 5 s la componente x del desplazamiento del auto es Δx_a y la componente x del desplazamiento de la camioneta es Δx_c, entonces:

$\Delta x_a + \Delta x_c$ =

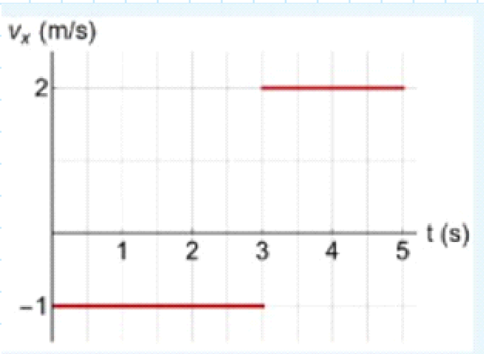
Solución:

i) Para el auto:



$$X_{(0)} = 1m$$
$$X_{(5)} = -7m \longrightarrow \Delta X_a = X_{(5)} - X_{(0)}$$
$$-7m - (1m) = -8m$$

ii) Para la camioneta:



$$X_{(t)} = \begin{cases} X_0 + (-1)(t); & 0 \le t \le 3 \\ (X_0 - 3) + (2)(t-3); & 3 < t \le 5 \end{cases}$$

$X_{(0)}$: posición inicial

$X_{(5)}$: posición final

$\hookrightarrow X_{(5)} : (X_0 - 3) + 2(5-3) = (X_0 - 3) + 2(2)$

$= \underline{X_0 + 1}$

$\therefore \Delta X_b = X_f - X_0 = (1 + X_0) - (X_0) = \underline{1m}$

Piden: $\Delta X_a + \Delta X_b = -8m + 1m = \underline{-7m}$

b) La componente x de la velocidad media de la camioneta entre t = 0 s y t = 4 s es:

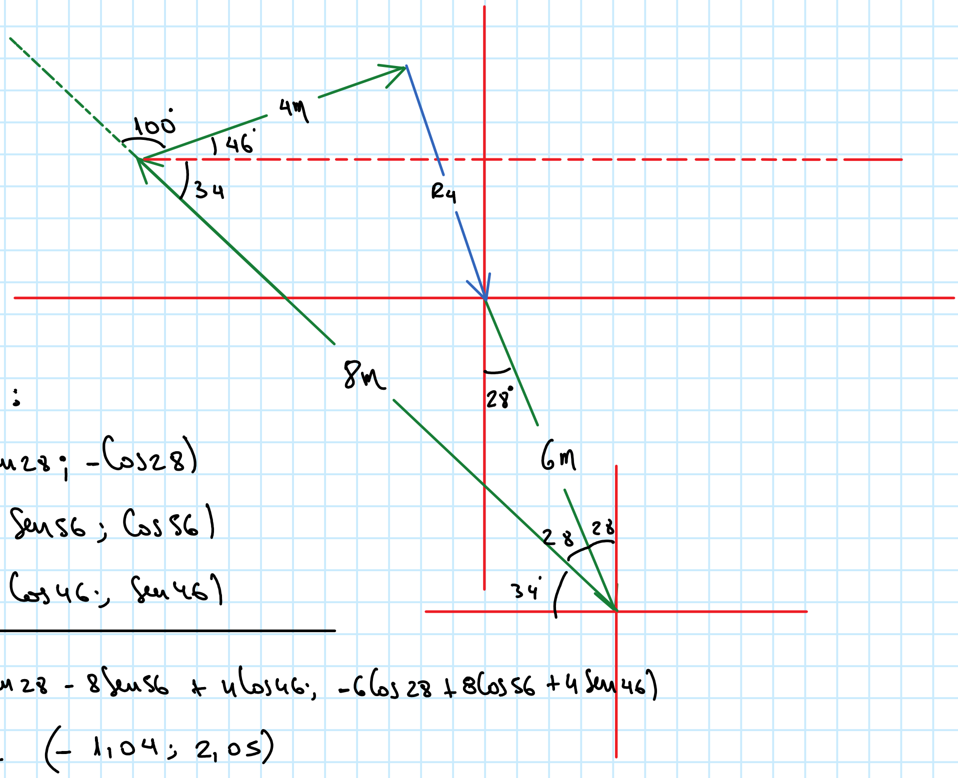
$$X_{(t)} = \begin{cases} X_0 + (-1)(t); & 0 \leq t \leq 3 \\ (X_0 - 3) + (2)(t-3); & 3 < t \leq 5 \end{cases} \longrightarrow X_{(4)} = (X_0 - 3) + 2(4-3)$$

$$= X_0 - 3 + 2(1) = \underline{X_0 - 1}$$

$$V\text{media}_{[0;4]} = \frac{X_{(4)} - X_{(0)}}{4-0} = \frac{(X_0 - 1) - (X_0)}{4} = \underline{-0{,}25 \, m/s}$$

4) Un robot parte del origen de coordenadas y desliza 6 metros en dirección S28°E. Luego desliza 8 metros en dirección N56°O. Después, gira 100° en sentido horario y desliza 4 metros hasta llegar a su punto de recarga. Finalmente, realiza un cuarto desplazamiento y vuelve al origen de coordenadas.

a) La magnitud del cuarto desplazamiento es:



i) Desplazamientos:

$$\vec{R_1} = 6(\text{Sen}28; -\text{Cos}28)$$

$$\vec{R_2} = 8(-\text{Sen}56; \text{Cos}56)$$

$$\vec{R_3} = 4(\text{Cos}46; \text{Sen}46)$$

$$\vec{R_1} + \vec{R_2} + \vec{R_3} = (6\,\text{Sen}28 - 8\,\text{Sen}56 + 4\,\text{Cos}46; -6\,\text{Cos}28 + 8\,\text{Cos}56 + 4\,\text{Sen}46)$$

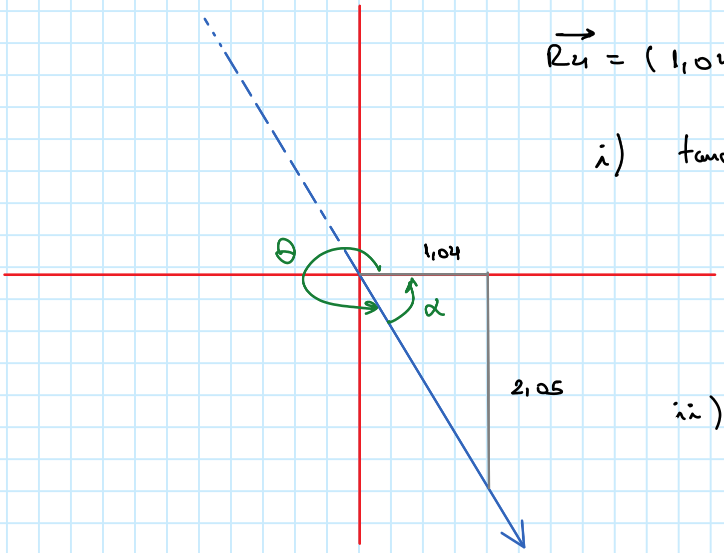
$$\vec{R_1} + \vec{R_2} + \vec{R_3} = (-1{,}04; 2{,}05)$$

ii) Se sabe que $\underbrace{\vec{R_1} + \vec{R_2} + \vec{R_3}} + \vec{R_4} = 0$

$$(-1{,}04; 2{,}05) + \vec{R_4} = 0 \longrightarrow \vec{R_4} = (1{,}04; -2{,}05)$$

$$\therefore \|\vec{R_4}\| = ((1{,}04)^2 + (-2{,}05)^2)^{1/2} = \underline{2{,}3\,m}$$

b) La dirección del cuarto desplazamiento es:



$\vec{R_4} = (1,04\ ;\ -2,05)$

i) $\tan\alpha = \dfrac{2,05}{1,04}$

$\alpha = \arctan\left(\dfrac{2,05}{1,04}\right)$

$\alpha = 63,101°$

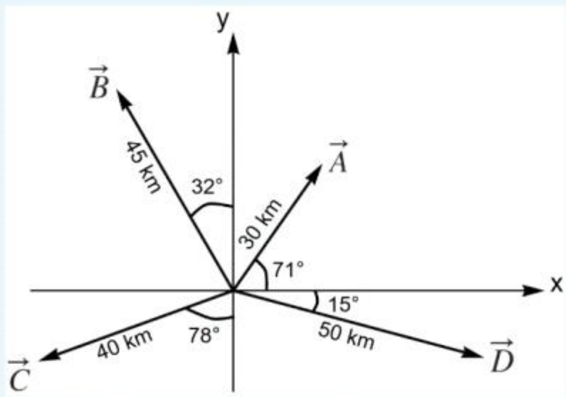
ii) $\theta + \alpha = 360°$

$\theta = 360° - \alpha$

$\theta = 360 - (63,101°)$

$\theta = \underline{296,899°}$

5) A continuación se muestran cuatro vectores:



Determine las componentes del vector $\vec{R} = \vec{A} + 2\vec{B} - \vec{C} + 0,5\vec{D}$.

Solución:

- $\vec{A} = 30(\cos 71\ ;\ \operatorname{sen} 71)$
- $\vec{B} = 45(-\operatorname{sen} 32\ ;\ \cos 32)$
- $\vec{C} = 40(-\operatorname{sen} 78\ ;\ -\cos 78)$
- $\vec{D} = 50(\cos 15\ ;\ -\operatorname{sen} 15)$

→ $2\vec{B} = 90(-\operatorname{sen} 32\ ;\ \cos 32)$

→ $-\vec{C} = 40(\operatorname{sen} 78\ ;\ \cos 78)$

→ $\frac{1}{2}\vec{D} = 25(\cos 15\ ;\ -\operatorname{sen} 15)$

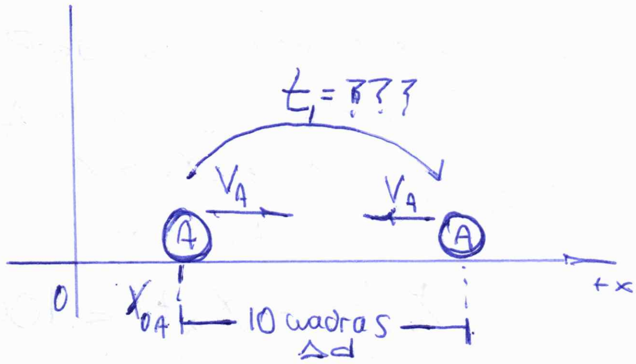
$\vec{R} = \vec{A} + 2\vec{B} + \vec{C} + 0,5\vec{D} = (30\cos 71 - 90\operatorname{sen} 32 + 40\operatorname{sen} 78 + 25\cos 15\ ;\ 30\operatorname{sen} 71 + 90\cos 32 + 40\cos 78 - 25\operatorname{sen} 15)$

$\vec{R} = \underline{(25,35\ ;\ 106,54)\ \text{km}}$

Resulta por
Josué Baldera - CAAS PUCP

PC1 - Segunda Parte

a)



$$|V_A| = 178,96 \frac{\text{millas}}{\text{hora}} \cdot \frac{1,609 \text{ km}}{1 \text{ milla}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}}$$

$$|V_A| = 79,09128889 \text{ m/s} \approx 79,09 \text{ m/s}$$

$$t_1 = \frac{\Delta d}{\cancel{V_A}|V_A|} = \frac{10 \text{ cuadras}}{|V_A|} \cdot \frac{100 \text{ m}}{1 \text{ cuadra}} = 12,64361745 \text{ s}$$

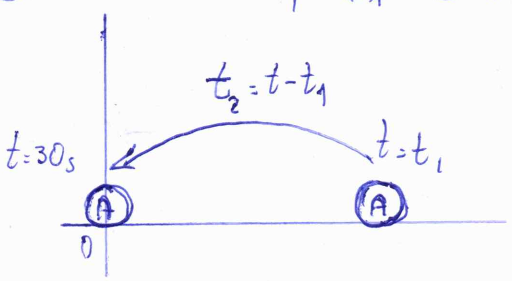
$$t_1 \approx 12,64 \text{ s}$$

Por ahora tenemos:

$$x_A(t) \begin{cases} x_{0A} + 79,09t & , 0 \leq t \leq 12,64 \\ \underbrace{(x_{0A}+1000) - 79,09(t-12,64)}_{\text{Cambia de sentido, pero mantiene su rapidez}} & , 12,64 \leq t \leq 30 \end{cases}$$

$\Rightarrow$ x_A en metros, t en segundos

Dato: En $t = 30$ s, $x_A = 0$ m



$$x_{0A} + 1000 - 79,09(30 - 12,64) = 0$$

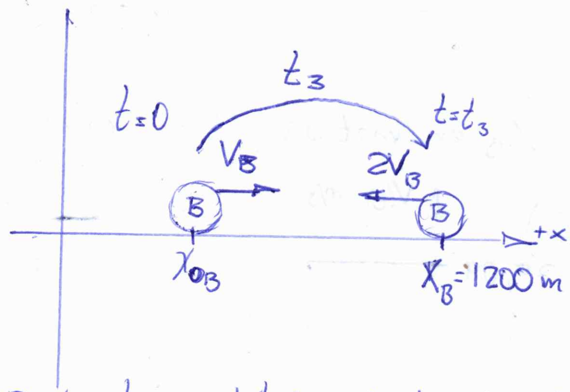
$$x_{0A} = 372,7386663 \text{ m}$$

$$x_{0A} \approx 372,74 \text{ m}$$

$$x_A(t) \begin{cases} 372,74 + 79,09t & , 0 \leq t \leq 12,64 \\ 1372,74 - 79,09(t-12,64) & , 12,64 < t \leq 30 \end{cases}$$

$\Rightarrow$ x_A en metros, t en segundos

b)



Dato: t_3 es el tiempo donde el móvil A vuelve a su posición inicial $x_{0A} = 372,74$ m

$$x_A(t_3) = 372,74 \text{ m}$$

$$\cancel{x_{0A}} + 1000 - 79,09(t_3 - 12,64) = \cancel{x_{0A}}$$

$$\frac{1000}{79,09} + 12,64 = t_3$$

$$\Rightarrow t_3 = 25,2872349 \text{ s}$$

$$t_3 \approx 25,29 \text{ s}$$

Por ahora tenemos:

$$x_B(t) = \begin{cases} x_{0B} + V_B t & , 0 \leq t \leq 25,29 \\ 1200 - 2V_B(t - 25,29) & , 25,29 < t < 30 \end{cases}$$

x_B en metros, t en segundos

Dato: $x_B(t = 30 \text{ s}) = 1100$ m

- $1200 - 2V_B(t - 25,29) = 1100$

$$V_B(30 - 25,29) = 50$$

$$V_B = 10,60948274 \text{ m/s}$$

$$V_B \approx 10,61 \text{ m/s}$$

- $x_{0B} + (10,61)(25,29) = 1200$

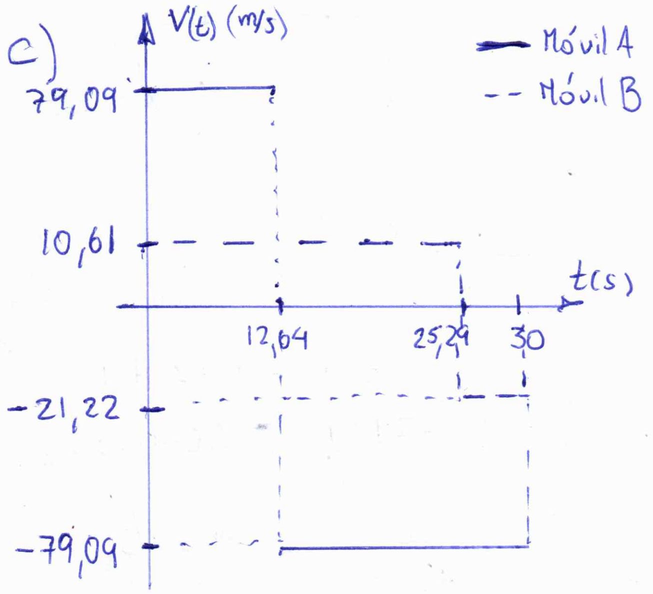
$$x_{0B} = 931,7155178 \text{ m}$$

$x_{0B} \approx 931{,}72$ m

$$x_B(t) \begin{cases} 931{,}72 + 10{,}61t \,, & 0 \leq t \leq 25{,}29 \\ 1200 - 21{,}22(t - 25{,}29), & 25{,}29 < t < 30 \end{cases}$$

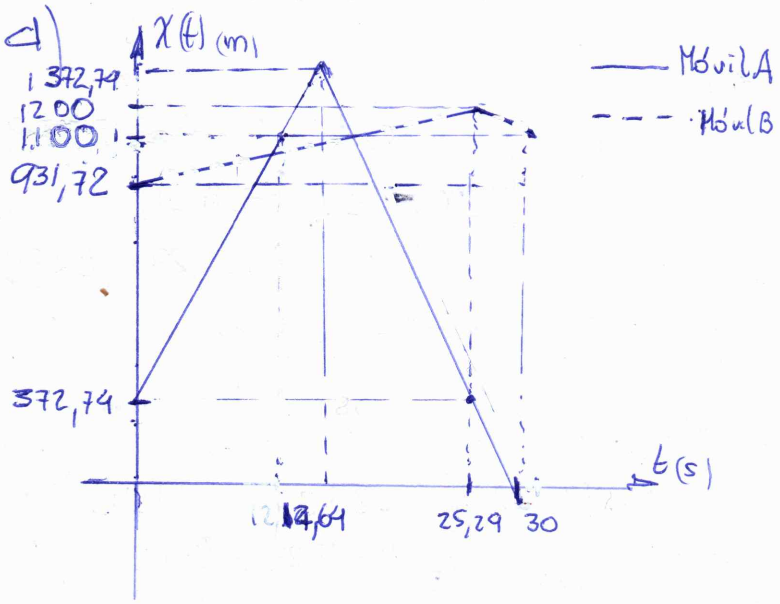
x_B en metros , t en segundos

c)



En t= 15 s , el móvil A tiene mayor rapidez que el móvil B ($|V_A| = 79{,}09$ m/s)

d)



e) Gráficamente, deducimos que la tercera vez que se encuentran separados por 100 m es en el primer tramo de B y el segundo tramo de A donde $X_A > X_B$

Entonces:

$12{,}64 < t < 25{,}29$

$$X_{A_2}(t) - X_{B_1}(t) = 100$$

$$1372{,}74 - 79{,}09(t - 12{,}64) - (931{,}72 + 10{,}61t) = 100$$

$$\Rightarrow t = 14{,}94996224 \text{ s}$$

$$t = 14{,}95 \text{ s}$$

El instante pedido es 14,95 s

Hecho por Brando Rojas

Resoluciones CAAS