Facultad de Matemática, Astronomía y Física

Universidad Nacional de Córdoba

Introducción a la Física

Guía N°1

Problema 1: Calcule los valores de x que satisfacen las siguientes ecuaciones:

$$\begin{array}{lrcl}
\textbf{a)} & 7\dfrac{x}{x+8} & = & \dfrac{2}{5} \\
\textbf{b)} & \dfrac{3\,(2-x)}{4x} & = & 5\,x-1 \\
\textbf{c)} & \dfrac{(3x+2)(x-1/3)}{2} & = & -\dfrac{2}{3}x \\
\textbf{d)} & \left(-\dfrac{3}{4}x-1\right)\left(\dfrac{x}{2}+3\right) & = & \dfrac{35}{12}x+47 \\
\textbf{e)} & (x-4)\,(2+x) & = & 0
\end{array}$$

Nota: No utilice calculadora!! Para cada caso despeje x en término de fracciones y radicales reducidos.

Problema 2: Ubique en un gráfico los puntos a, b, c y d cuyas coordenadas son: $x_a = 6\,\mathrm{m}$; $x_b = -4,5\,\mathrm{m}$; $x_c = 0,5\,\mathrm{m}$ y $x_d = -2\,\mathrm{m}$. Calcule la distancia que hay entre ellos, tomándolos de a pares.

Problema 3: A un tramo recto de una ruta puede asociarse un sistema de coordenadas, respecto al cual se refieren las coordenadas de los objetos, personas, vehículos, etc. Dado un origen en el punto O, las coordenadas de un semáforo S y un poste telefónico P resultan $x_{OS} = 6\,\mathrm{km}$ y $x_{OP} = 4,5\,\mathrm{km}$. Indicar las coordenadas del semáforo y del poste respecto de una estación de servicio ubicada en $x_{OE} = -2\,\mathrm{km}$ respecto del sistema con origen en O.

Problema 4: Los puntos A, B, C y D están consecutivamente dispuestos sobre una recta desde la derecha hacia la izquierda. Las distancias entre algunos pares de puntos son: $d_{AB} = 3\,\mathrm{m}$, $d_{AC} = 5\,\mathrm{m}$, $d_{DB} = 5\,\mathrm{m}$. Calcular las coordenadas de todos los puntos si elegimos, respectivamente, el origen de coordenadas en los puntos: **a)** A, **b)** B, **c)** C, **d)** D y **e)** O, siendo O un punto elegido por Ud.

Problema 5: Considere nuevamente el Problema 2. Si ahora se considera como origen de coordenadas al punto O', situado entre los puntos a y c a $3\,\mathrm{m}$ de distancia del punto a, expresar las coordenadas de todos lo puntos respecto de O'. Calcular las distancias entre todos los posibles pares de puntos.

Problema 6: Sobre un camino unidimensional con origen en un punto A se han indicado las coordenadas de Ernesto y de su tía, las cuales son $x_{AE} = 2\,\text{m}$ y $x_{AT} = 5\,\text{m}$ respectivamente.

a) Calcular la distancia entre Ernesto y su tía.

b) Si ahora se considera como origen de las coordenadas al punto C, tal que $x_{AC} = -3\,\text{m}$, indique las coordenadas de Ernesto y de su tía con respecto al nuevo origen c. ¿Cuál es ahora la distancia resultante entre Ernesto y su tía, si ambos permanecen sentados durante todo el problema. Discuta el resultado.

Problema 7: Considere un cuerpo que se mueve verticalmente partiendo de un punto de coordenada $4,2\,\text{m}$ y que pasa en forma sucesiva por los puntos de coordenadas $6,8\,\text{m}$, $-3,1\,\text{m}$, $-1,8\,\text{m}$ y $-7,3\,\text{m}$, para detenerse finalmente en el punto de coordenada $2,5\,\text{m}$. Calcule:

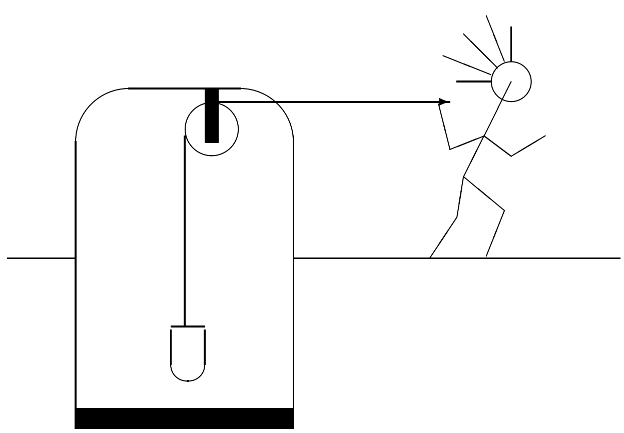
a) la longitud del camino recorrido en la zona de coordenadas negativas,

b) la longitud total del camino recorrido y

c) la distancia entre los puntos de partida y llegada.

Problema 8: Un automóvil que gasta $0,1$ litros de nafta por kilómetro, recorre un camino que une los puntos a, b, c y d en ese orden. Si las coordenadas de esos puntos son: $x_a = -6,3\,\text{km}$; $x_b = 13\,\text{km}$; $x_c = 25\,\text{km}$ y $x_d = 8,4\,\text{km}$, calcule cuánta nafta gastó en su recorrido desde a hasta d y a que distancia del punto de partida se encuentra el auto al terminar su recorrido.

Problema 9: Un hombre saca agua de un pozo con un balde tirando de la soga como se muestra en la figura. Cuando el balde se encuentra sumergido al nivel de la superficie del agua, el hombre se halla en un punto cuya coordenada es $-14,26\,\text{m}$ respecto de algún origen sobre su camino horizontal. Al llegar el balde al nivel del brocal, el hombre se encuentra en el punto de ordenada $4,13\,\text{m}$ respecto del mismo origen. Calcular la longitud mínima que debe tener la soga para poder sacar agua del pozo.



Problema 10: Un hombre no posee reloj pulsera, pero tiene un excelente reloj de péndulo en su casa. Sin embargo este no se encuentra en hora. Una tarde al salir de su casa observa su reloj y camina hasta la casa de su amigo, a quien desea visitar. Al entrar y salir de la casa de su amigo registra la hora oficial anunciada en el televisor. Al llegar a su casa, vuelve a observar la hora de su antiguo reloj y logra ajustarlo acorde a la

hora oficial. Explique como se puede colocar el reloj en hora con sólo los dos pares de tiempos observados. ¿Qué suposiciones se asumen para realizar esta operación?

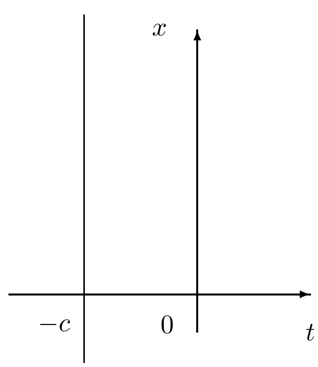
Problema 11: En cada uno de los siguientes casos, dar una expresión matemática para la función descripta:
a) Un rectángulo tiene área A. Expresar el perímetro P en función de la longitud de uno de sus lados y la constante A.
b) Un rectángulo está inscripto en una semicircunferencia de radio R, con una de sus bases sobre el diámetro. Expresar el área del rectángulo como función de la longitud de su base y la constante R.
c) Para cercar dos parcelas de terreno, una circular y la otra cuadrada, se han utilizado N metros de cerco. Expresar el área total cercada como función de la longitud del lado del cuadrado y la constante N.

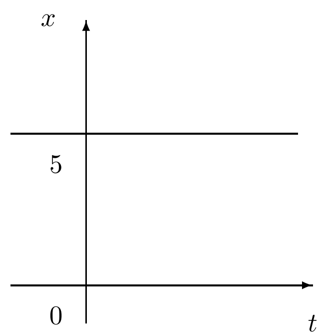
Problema 12: En coordenadas cartesianas ortogonales, determinar las ecuaciones de las rectas que determinan los puntos $a = (1; 1)$, $b = (-2; 1,5)$ y $c = (2; -0,5)$, tomados de a pares.

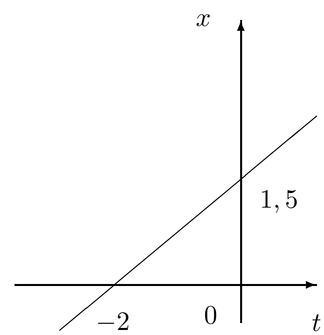
Problema 13: Si $a = (2; 1)$, $b = (4; -2)$ y $c = (-1; -1)$ son tres de los vértices de un paralelogramo $abcd$, hallar las coordenadas del vértice d, las ecuaciones de las diagonales y graficar.

Problema 14: Representar gráficamente las siguientes funciones y en cada caso determinar analítica y gráficamente los puntos de intersección de la curva con los ejes x y t.
a) $x = \frac{3}{2}t - 1,5$ **b)** $x = -2$ **c)** $x = \frac{1}{2}t + 2$ **d)** $x = -0,75t + \frac{2}{3}$ **e)** $t = 1$.

Problema 15: Dados los siguientes gráficos, encontrar una expresión analítica para las correspondientes relaciones.







Problema 16: Representar gráficamente las siguientes funciones y en cada caso determinar analítica y gráficamente los puntos de intersección de la curva con los ejes x y t.
a) $x = 2t^2 - t + 1$ **b)** $x = -(1/2)t^2 + t - 1$ **c)** $x = \frac{1}{4}t^2 + 2$ **d)** $x = 0,6t^2 - 2,4t$

Problema 17: Determinar las constantes a, b y c de función cuadrática $y = ax^2 + bx + c$, de forma tal que su gráfica pase por los puntos $A = (0; 3)$, $B = (1; 2)$ y $C = (-2; 11)$.

Problema 18: Dada la función $y = ax^2 + bx + c$, graficar cualitativamente cada uno de los siguientes casos:

a) Suponga que $b = c = 0$ y considere las posibilidades: i) $a > 1$; ii) $0 < a < 1$; iii)$a < 0$.

b) Suponga que $b = 0$ y considere las posibilidades: i) $a > 0$ y $c < 0$; ii) $a > 0$ y $c > 0$.

c) Suponga que $c = 0$ y considere las posibilidades: i) $a > 0$ y $b < 0$; ii) $a > 0$ y $b > 0$.

d) Suponga que $a > 0$, $b > 0$ y $c > 0$ y estudie los casos: i) $b^2 > 4ac$; ii) $b^2 < 4ac$ y iii) $b^2 = 4ac$.

Problema 19: Calcular gráfica y analíticamente las intersecciones entre la hipérbola $y = -\dfrac{3}{x}$ y la recta $y = -x + 2$.

Problema 20: Representar gráficamente las siguientes funciones:
a) $x = \dfrac{a}{t} + b$ **b)** $x = \dfrac{a}{t^2} + b$ **c)** $x = \dfrac{a}{t^2 + b^2}$

Problema 21: Representar gráficamente las siguientes funciones:

a) $y = |x|$, **b)** $y = |x - 1|$, **c)** $y = |x + 1|$,

e)

$$y = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ 2x, & 0 < x < 1 \\ -2x + 4, & 1 < x < 2 \\ 0, & x > 2 \end{cases}.$$

Problema 22: Las funciones de movimiento de dos autos A y B son respectivamente:

$$\begin{aligned} x_A[m] &= (1/2)[m/s]t[s] + 2,5[m] \\ x_B[m] &= -2[m/s]t[s] + 4[m] \end{aligned}$$

a) Determinar la distancia que separa a ambos móviles en $t = 2\,\mathrm{s}$.

b) ¿Para qué valor de t y en qué punto x se produce el encuentro de los autos? Resolver el problema analítica y gráficamente.

Problema 23: En el instante $t = -2\,\mathrm{s}$ parten un móvil A desde $x_A = -10\,\mathrm{m}$ y otro B desde $x_B = 0\,\mathrm{m}$. En $t = -1\,\mathrm{s}$, B se halla en $x_B = 2\,\mathrm{m}$, siendo en $t = 0\,\mathrm{s}$ la distancia entre los móviles de $5\,\mathrm{m}$.

a) Determinar las funciones de movimiento de los móviles A y B suponiendo que son de la forma $x = a + bt$.

b) ¿Tiene el problema solución única? ¿Porqué?

c) Determine él o los puntos de encuentro en forma gráfica y analítica.